RENDICONTI

DELLE SEDUTE

DELLA REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

Seduta del 6 novembre 1910.

P. Blaserna, Presidente.

MEMORIE E NOTE
DI SOCI O PRESENTATE DA SOCI

Astronomia. — *Pianeta KU 1910, scoperto da Vincenzo Cerulli.* Nota del Socio E. Millosevich.

Nella succursale astro-fotografica in Teramo, l'illustre astronomo Vincenzo Cerulli, proprietario e direttore dell'Osservatorio a Collurania presso Teramo, scopriva il 2 ottobre p. p. fotograficamente un pianetino intra-joviale molto lucente, che devesi ritenere nuovo. Al tempo della scoperta la distanza dalla terra era circa $1\frac{1}{2}$ e la grandezza oscillante intorno a 9,3. Il pianeta fu scoperto in opposizione circa perielia, locchè giustifica lo splendore (φ = circa 9°); ma certamente l'astro deve essere abbastanza grosso, o per lo meno di forte potere riflettente. Lo scopritore ha già calcolato una prima orbita approssimata utilizzando le osservazioni fatte a Roma e ad Arcetri.

T	= 1910 ottobre 25,5 Berlino	
Ω	= 281° 16′	1910.0
i	= 17 18	
π	= 12 18	
M	= 9 55	
φ	= 8 59	
log a	= 0,48604.	

Se il pianeta è nuovo, come tutto fa supporre, è probabile che lo scopritore lo denomini, per affetto alla sua patria, *Interamnia*. Ecco le osser-

vazioni fatte all'Osservatorio al Collegio Romano da me e dagli astronomi Bianchi e Giorgio Abetti.

Data	t. m. R. C. R.	α apparente	δ apparente	
1910 ottobre 5	$9^h45^m8^s$	$0^h57^m21^s.92$ ($9^n.482$)	35°27′54″.5 N	(0.210)
» » 8	9 23 45	0 54 48. 13 ($9^n.500$)	35 17 5. 6	(0.234)
» » 11	9 18 36	0 52 13. 31 ($9^n.470$)	35 3 22. 4	(0.210)
» » 15	8 58 16	0 48 50. 12 ($9^n.476$)	34 41 0. 8	(0.236)
» » 17	8 21 5	0 47 12. 58 ($9^n.541$)	34 28 15. 1	(0.305)
» » 25	7 27 24	0 41 7. 17 ($9^n.570$)	33 27 21. 4	(0.366)
» novembre 1	6 50 35	0 36 43. 24 ($9^n.574$)	32 23 32. 9	(0.401).

Matematica. — *Equazioni integro-differenziali con limiti costanti.* Nota del Socio E. Volterra.

Zoologia. — *Un nuovo organo di senso delle salpe.* Nota del Socio F. Todaro.

Le Note precedenti saranno pubblicate nel prossimo fascicolo.

Matematica. — *Sopra alcune questioni relative al problema di Hurwitz.* Nota del dott. L. Orlando, presentata dal Corrispondente A. Di Legge (1).

All'equazione alle semisomme ed al determinante di Hurwitz si può agevolmente giungere (come ho già osservato in un lavoro recentemente inserito in questi Rendiconti), estendendo un metodo che il Routh, nella sua *Dinamica*, adopera per l'equazione del quarto grado. In questa breve Nota svolgerò tale estensione. L'equivalenza fra il metodo generale del Routh, per le equazioni di grado > 4, ed il metodo di Hurwitz, è stata elegantemente dimostrata dal dott. E. Bompiani, in un lavoro di prossima pubblicazione, che egli mi ha già cortesemente comunicato.

Sia

$$f(x) = a_0 x^n + a_1 x^{n-1} + \cdots + a_{n-1} x + a_n \tag{1}$$

un polinomio di grado n in x, e siano $\alpha_1, \alpha_2, \ldots, \alpha_n$ le n radici, non necessariamente diverse, dell'equazione $f(x) = 0$. Allora saranno $\alpha_1 - y$, $\alpha_2 - y, \ldots, \alpha_n - y$ le n radici del polinomio di grado n in x

$$\varphi(x) = f(x + y); \tag{2}$$

(1) Pervenuta all'Accademia il 19 ottobre 1910.

e saranno $-\alpha_1+y$, $-\alpha_2+y$, ... $-\alpha_n+y$, le n radici del polinomio di grado n in x

$$\psi(x)=f(-x+y). \tag{3}$$

Supponiamo ora, per esempio, che la radice $\alpha_\mu-y$ del polinomio $\varphi(x)$ sia eguale alla radice $-\alpha_\nu+y$ del polinomio $\psi(x)$, dove μ e ν rappresentano indici, anche non diversi, scelti fra i numeri $1, 2, \ldots, n$. Allora otteniamo

$$\alpha_\mu-y=-\alpha_\nu+y,$$

cioè

$$y=\frac{\alpha_\mu+\alpha_\nu}{2}. \tag{4}$$

La condizione (4) è dunque necessaria affinchè le due equazioni $\varphi(x)=0$, $\psi(x)=0$, abbiano radici comuni; ma è chiaro inoltre che essa è anche sufficiente.

Sviluppando colla formula di Taylor i due polinomî (2) e (3), noi otteniamo

$$\varphi(x)=\frac{f^{(n)}(y)}{n!}x^n+\frac{f^{(n-1)}(y)}{(n-1)!}x^{n-1}+\cdots+\frac{f'(y)}{1}x+f(y) \tag{5}$$

$$\pm\psi(x)=\frac{f^{(n)}(y)}{n!}x^n-\frac{f^{(n-1)}(y)}{(n-1)!}x^{n-1}+\cdots\mp\frac{f'(y)}{1}x\pm f(y). \tag{6}$$

Ed ora, sommando questi due polinomî, poi sottraendone invece uno dall'altro, e dividendo in ambo i casi per 2, si ricavano i due altri polinomî

$$\mathrm{P}(x)=\frac{f^{(n)}(y)}{n!}x^n+\frac{f^{(n-2)}(y)}{(n-2)!}x^{n-2}+\cdots\cdots \tag{7}$$

$$\mathrm{Q}(x)=\frac{f^{(n-1)}(y)}{(n-1)!}x^{n-1}+\frac{f^{(n-3)}(y)}{(n-3)!}x^{n-3}+\cdots\cdots \tag{8}$$

Se le due equazioni $\varphi(x)=0$, $\psi(x)=0$ hanno qualche radice comune, allora anche le due equazioni $\mathrm{P}(x)=0$, $\mathrm{Q}(x)=0$ avranno qualche radice comune, e viceversa. Intanto osserviamo che una delle due equazioni $\mathrm{P}(x)=0$, $\mathrm{Q}(x)=0$ (quella di grado impari) ha la radice zero; affinchè anche l'altra equazione (quella di grado pari) abbia la radice zero, è necessario e sufficiente che il suo ultimo termine $f(y)$ sia nullo, cioè che y sia uguale ad una delle n grandezze $\alpha_1, \alpha_2, \ldots, \alpha_n$, le quali si possono anche scrivere $\frac{\alpha_1+\alpha_1}{2}, \frac{\alpha_2+\alpha_2}{2}, \ldots, \frac{\alpha_n+\alpha_n}{2}$. Dividendo per x il polinomio di grado impari, noi possiamo ai due polinomî $\mathrm{P}(x)$, $\mathrm{Q}(x)$, uno di grado pari, l'altro di grado impari, sostituire due polinomî di grado pari. Questi avranno

qualche radice comune sempre e soltanto quando sia y ancora dato dalla formula (4), ma in questa formula saranno da considerarsi μ e ν differenti. La necessità di ritenerli differenti è palese finchè l'equazione $f(x) = 0$ ha le sue radici semplici, perchè allora $f'(y)$, che è l'ultimo termine del polinomio di grado minore, non potrà annullarsi insieme con $f(y)$, che è l'ultimo termine dell'altro; se poi l'equazione $f(x) = 0$ ha qualche radice multipla (per esempio $\alpha_1 = \alpha_2 = \cdots = \alpha_r$), allora, per y uguale a questa radice, i due polinomî avranno qualche fattore comune; in quest'ultimo caso il ritenere μ e ν sempre fra di loro differenti non è più cosa necessaria, ma è ben opportuna per evitare ulteriori specificazioni, e si porrà, per esempio, $\alpha_1 = \frac{\alpha_1 + \alpha_2}{2}$, senza rinunziare alla riserva che μ e ν siano, nella (4), da considerarsi fra di loro differenti.

Supponendo che n sia pari, $= 2k$, possiamo dire che le nostre considerazioni ci avranno condotti a scrivere due polinomî di grado pari, che avranno radici comuni sempre e soltanto quando valga la (4); in questa formula si riterranno μ e ν fra di loro differenti.

Posto $x^2 = \xi$, questi due polinomî si scriveranno

$$U_1(\xi) = \frac{f^{(n)}(y)}{n!}\xi^k + \frac{f^{(n-2)}(y)}{(n-2)!}\xi^{k-1} + \cdots + f(y)$$

$$V_1(\xi) = \frac{f^{(n-1)}(y)}{(n-1)!}\xi^{k-1} + \frac{f^{(n-3)}(y)}{(n-3)!}\xi^{k-2} + \cdots + f'(y).$$

Se poi n è impari $= 2k + 1$, allora i due polinomî, ai quali saremo giunti, si scriveranno

$$U_2(\xi) = \frac{f^{(n)}(y)}{n!}\xi^k + \frac{f^{(n-2)}(y)}{(n-2)!}\xi^{k-1} + \cdots + f'(y)$$

$$V_2(\xi) = \frac{f^{(n-1)}(y)}{(n-1)!}\xi^k + \frac{f^{(n-3)}(y)}{(n-3)!}\xi^{k-1} + \cdots + f(y).$$

Se y non annulla $f^{(n-1)}(y)$, possiamo osservare che la somma dei gradi, tanto di U_1 e di V_1 quanto di U_2 e di V_2, vale $n - 1$.

Il risultante di Sylvester di U_1, V_1 coincide evidentemente con quello di U_2, V_2, come risulta dalla sua costruzione. In ognuno dei due casi, costruiremo il determinante

$$(9) \qquad R(y) = \begin{vmatrix} \frac{f^{(n-1)}(y)}{(n-1)!} & \frac{f^{(n)}(y)}{n!} & 0 & \cdots & 0 \\ \frac{f^{(n-3)}(y)}{(n-3)!} & \frac{f^{(n-2)}(y)}{(n-2)!} & \frac{f^{(n-1)}(y)}{(n-1)!} & \cdots & 0 \\ \frac{f^{(n-5)}(y)}{(n-5)!} & \frac{f^{(n-4)}(y)}{(n-4)!} & \frac{f^{(n-3)}(y)}{(n-3)!} & \cdots & 0 \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ 0 & 0 & 0 & \cdots & f'(y) \end{vmatrix}.$$

Le radici dell'equazione $R(y) = 0$ saranno dunque date dalla formula (4), dove si ritenga μ differente da ν. Ora il grado del termine diagonale principale è evidentemente $1 + 2 + 3 + \cdots + n - 1 = \binom{n}{2}$; e basta inoltre un'elementare osservazione, d'ordine generale, sui determinanti, per accorgersi che gli altri termini non possono essere di grado maggiore. Se, infatti, il determinante (9) si pone sotto la forma $\sum \pm c_{1\alpha} c_{2\beta} \ldots c_{n\nu}$, allora la disposizione $\alpha, \beta, \ldots, \nu$, che si può ottenere da $1, 2, \ldots, n$ con successivî scambî di due soli elementi, non innalza certamente il grado $\binom{n}{2}$ del termine principale. appunto perchè gli scambî di due colonne operano in modo da lasciarlo inalterato, o da abbassarlo per l'incontro di uno zero.

Ma allora l'equazione

$$R(y) = 0 \tag{10}$$

è precisamente l'equazione alle semisomme relativa all'equazione proposta $f(x) = 0$ (1).

Gli elementi del determinante (9) sono i coefficienti del polinomio $\varphi(x) = f(x + y)$. Se vi si pone $y = 0$, ritroviamo dunque i coefficienti $a_0, a_1, \ldots, a_n$ del polinomio $f(x)$; ciò mostra che, nel polinomio $R(y)$, il termine indipendente da y è dato dal determinante d'ordine $n - 1$

$$D_{n-1} = \begin{vmatrix} a_1 & a_0 & 0 & 0 & \ldots & 0 & 0 \\ a_3 & a_2 & a_1 & a_0 & \ldots & 0 & 0 \\ a_5 & a_4 & a_3 & a_2 & \ldots & 0 & 0 \\ a_7 & a_6 & a_5 & a_4 & \ldots & 0 & 0 \\ \ldots & \ldots & \ldots & \ldots & \ldots & \ldots & \ldots \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \ldots & a_{n-2} & a_{n-3} \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \ldots & a_n & a_{n-1} \end{vmatrix}, \tag{11}$$

che abbiamo già incontrato nei miei recenti lavori.

Intanto risulta subito che esso, considerato come una forma nelle $\alpha_\mu, \alpha_\nu, \ldots, \alpha_n$ ha per fattori tutte le $\binom{n}{2}$ semisomme $\frac{\alpha_\mu + \alpha_\nu}{2}$ (o somme $\alpha_1 + \alpha_2$), che si ottengono combinando binariamente le n grandezze $\alpha_1, \alpha_2, \ldots, \alpha_n$.

Ma questo risultato, che in modo molto preciso si può, come abbiamo altrove fatto vedere, dedurre da una formula stabilita per induzione, si può anche, in base ai principî qui esposti, dedurre in modo più breve, senza valersi del determinante (9).

(1) È chiaro che il caso delle radici multiple, che si può sempre ottenere come caso limite, non può costituire eccezioni.

Se le due equazioni $f(x) = 0$, $f(-x) = 0$ hanno qualche radice comune, per esempio $\alpha_\mu = -\alpha_\nu$, allora sarà $\alpha_\mu + \alpha_\nu = 0$; e viceversa. Intanto, se $f(x) = 0$ ed $f(-x) = 0$ hanno qualche radice comune, allora anche le due equazioni

$$a_0 x^n + a_2 x^{n-2} + \cdots = 0$$
$$a_1 x^{n-1} + a_3 x^{n-3} + \cdots = 0 ,$$

dedotte rispettivamente come $P(x) = 0$, $Q(x) = 0$ sono state dianzi dedotte da $\varphi(x) = 0$, $\psi(x) = 0$, cioè per somma e per differenza (e conseguente divisione per 2), avranno qualche radice comune; e viceversa. Uno di questi due ultimi polinomî è di grado pari, ed ha per ultimo termine a_n; dividendo l'altro per x, ci riduciamo a due polinomî di grado pari, nei quali porremo $x^2 = \xi$. Il determinante (11) sarà il risultante di Sylvester di questi polinomî in ξ, così ottenuti; questo risultante si annullerà, dunque, ogni volta che sia $\alpha_\mu + \alpha_\nu = 0$, e solo allora; ma gl'indici μ e ν si possono ritenere differenti fra di loro, perchè se fosse $\alpha_\mu = -\alpha_\mu$, allora $f(x) = 0$ avrebbe la radice zero: se questa fosse semplice, allora essa non sarebbe comune ai due polinomî in ξ; se poi fosse multipla ($\alpha_1 = \alpha_2 = \cdots = \alpha_r = 0$), allora nessuno vieterebbe di considerare μ e ν differenti, purchè scelti (quando venisse in considerazione tale radice) fra i numeri $1, 2, \ldots r$.

Dunque il determinante (11) contiene tutte le $\binom{n}{2}$ semisomme $\frac{\alpha_\mu + \alpha_\nu}{2}$ (o somme $\alpha_\mu + \alpha_\nu$) come fattori.

Non è forse inopportuno far notare che, partendo dai due polinomî $f(ix)$, $f(-ix)$, si giungerebbe ai due polinomî

$$a_0 x^n - a_2 x^{n-2} + a_4 x^{n-4} - \cdots$$
$$a_1 x^{n-1} - a_3 x^{n-3} + a_5 x^{n-5} - \cdots ,$$

il risultante dei quali si presenta un po' diverso dall'altro, sebbene sia sostanzialmente lo stesso (il che si vede anche con agevoli osservazioni dirette).

Anche l'algoritmo del massimo comune divisore fra i polinomî in ξ, che, nel modo descritto, si ottengono, può, convenientemente studiato, prestarsi ad importanti riflessioni.

In una Memoria, quasi ultimata, che pubblicherò fra non molto, saranno poste meglio in luce le relazioni fra le varie Note che ho pubblicate su questo argomento [1].

Terminerò, per ora, osservando che al determinante (11) si può anche giungere dalla considerazione del polinomio $a_0 + a_1 x + \cdots + a_{n-1} x^{n-1} + a_n x^n$: questa considerazione appare forse un po' slegata dalle altre che qui si fanno, ma ne rende possibili alcune notevoli estensioni.

[1] Con agevoli osservazioni comparative, che, per brevità qui omettiamo, fra i risultanti di Bézout e di Sylvester, si ritrovano alcune fra le considerazioni da noi direttamente fatte sul determinante di Hurwitz, ed altre abbastanza notevoli, che saranno svolte in tale lavoro.

Geodesia. — *Azimut assoluto del Semaforo di Capo Noli sull'orizzonte della Specola geodetica dell'Università di Genova determinato nel 1909.* Nota di U. Barbieri, presentata dal Corrispondente V. Reina.

Alle determinazioni astronomiche di latitudine eseguite nel 1908 nella Specola geodetica dell'Università di Genova, e l'esposizione dei cui risultati formò l'oggetto di due Note pubblicate in questi Rendiconti nei mesi di maggio e luglio scorsi, altre osservazioni seguirono nella primavera del 1909, intese a determinare l'azimut assoluto del Semaforo di Capo Noli sull'orizzonte della Specola stessa.

I vertici visibili dalla Specola sono due: M. Ermetta e Semaforo di Capo Noli; le condizioni di visibilità si presentano migliori per il primo: peraltro la facile accessibilità del secondo, e la presenza in questo del personale semaforico, messo, per quanto poteva occorrermi, a mia disposizione da un cortese provvedimento del Ministero della Marina, mi indussero a dirigere su di esso le mie osservazioni.

La determinazione dell'azimut avrebbe dovuto immediatamente seguire quella della latitudine, ma la scarsa visibilità del segnale, a causa della caligine estiva, mi indusse a rimandare il compimento del programma propostomi, al successivo inverno. In tale stagione fu collocato sul vertice prescelto, in un punto ex-centro N_E, un collimatore *Lépaute*, a luce acetilenica; un altro a petrolio essendosi mostrato insufficiente.

Le condizioni atmosferiche avverse, ostacolarono il pronto inizio delle osservazioni: queste non poterono cominciare se non dopo una lunghissima attesa, la sera del 29 aprile, dopo di che proseguirono a sbalzi fino alla sera del 31 maggio seguente, giorno in cui poterono ritenersi compiute. L'ostacolo al rapido svolgersi del programma, fu cagionato dalla foschia ricoprente la superficie del mare, su cui, come già fu altrove accennato, corre, a breve altezza, la visuale dalla Specola al Semaforo: il segnale, visibile nelle giornate limpide, diviene rapidamente offuscato subito dopo il tramonto, dai vapori e dalle nebbie.

Questo motivo, anzi, ci indusse ad eseguire altresì delle collimazioni di giorno, prima del calar del sole, puntando alla luce di un elioscopio, manovrato con intelligente zelo dal personale semaforista, e collocato in un altro ex-centro N'_E.

Lo strumento adoperato fu lo stesso Universale che già aveva servito nelle determinazioni di latitudine; la parte della grande livella, determinata

prima e dopo le osservazioni al comparatore della Scuola d'applicazione degli Ingegneri di Roma, risultò di 1″,076.

Il metodo seguito nelle determinazioni di azimut, fu quello della misura dell'angolo fra la Mira e la Polare, trasmettendo ad un cronografo a penna, gl'istanti dei puntamenti di quest'ultima. Le osservazioni furono distribuite in gruppi di otto ciascuno, quattro col cerchio a sinistra, e quattro col cerchio a destra, secondo lo schema MPPM . MPPM; in tal modo si ebbero, per ogni gruppo così fatto, quattro valori dell'azimut, costituenti una serie d'osservazioni; ogni due serie il cerchio azimutale veniva reiterato di 15° e, infine, a metà delle osservazioni, si eseguì l'inversione del cannocchiale sui cuscinetti d'appoggio.

Subordinato, peraltro, lo svolgimento del programma alle vicissitudini atmosferiche, esso dovè subire, nel fatto, qualche variante.

La deduzione dei varî valori dell'azimut venne, poi, condotta secondo lo schema di formole dato nelle Tavole di Albrecht.

Nella determinazione del tempo fu seguito il metodo di Döllen, adoperando il medesimo cronometro Frodsham, già usato nelle osservazioni di latitudine.

Le posizioni apparenti delle stelle vennero tolte dal Berliner Astronomisches Jahrbuch, senza riguardo, per la Polare, all'influenza dell'aberrazione diurna: di questa fu poi tenuto conto a calcoli compiuti.

Indicate cou e le eccentricità dei due ex-centri N_E, N'_E e con s la distanza della Specola dal Semaforo, si ebbero per quelli i seguenti elementi di riduzione:

punto N_E $e = 12^m,43$ $\varepsilon = 129°,59'$ $s = 47424^m$ da cui $\delta'' = 41'',45$
" N'_E $e = 2^m,97$ $\varepsilon = 47°,00$ " " $\delta'' = 9'',45$.

Le correzioni del cronometro Frodsham, dalle quali vennero poi dedotti gli andamenti giornalieri ed orarî, risultarono nelle varie serie d'osservazione le seguenti:

			h m	s
28	aprile	(β Geminorum con ζ Hydrae) a	8,15	K = + 2,83
29	"	(" con η Bootis) "	10,45	+ 2,30
1	maggio	(α Hydrae con β Leonis) "	9,32	+ 1,08
3	"	(" ") "	9,32	— 0,97
10	"	(α Leonis con 31 Leon. min.) "	10,13	— 5,50
11	"	(" ") "	10,13	— 7,25
27	"	(δ Leonis con β Leonis) "	11,27	— 36,66
28	"	(" ") "	11,27	— 38,58
29	"	(" ") "	11,27	— 40,98
30	"	(α Leonis ") "	10,54	— 42,72
31	"	(" con δ Leonis) "	10,37	— 44,95

I risultati relativi alle osservazioni d'azimut compiute, vengono riassunti nello specchietto seguente:

DATA	Reiterazione	Azimut	C_m	C_p	$C_m - C_p$
	°	° ′ ″	″	″	″
29 aprile	0	238.53.47,68	2,9	8,6	— 5,7
		46,11	1,6	8,3	6,7
	15	49,07	1,6	9,5	7,9
1 maggio	30	50,26	3,1	5,1	2,0
3 »	45	49,58	0,6	3,3	2,7
11 »	60	46,77 (1)	0,0	1,8	1,8
		48,92 (1)	0,7	5,0	4,3
	75	45,83 (1)	2,1	3,5	1,4
		46,21 (1)	1,2	1,7	0,5
	90	47,54	1,7	2,2	0,5
		46,49	1,1	7,1	6,0
28 »	105	46,24 (1)	1,8	7,1	5,3
		45,40 (1)	1,8	8,3	6,5
29 »	120	45,95	6,3	11,6	5,3
		47,96	4,1	11,3	7,2
	135	51,28	9,8	13,5	3,7
		51,07	9,4	15,0	5,6
30 »	150	50,89	7,8	17,0	9,2
		47,82	7,6	19,8	12,2
31 »	165	50,06	6,1	11,6	5,5

Ognuno dei valori elencati nella 3ª colonna del quadro precedente, rappresenta la media delle osservazioni di una serie, nella 4ª e 5ª colonna sono riportati i valori della costante di collimazione per la Mira e per la Polare rispettivamente: questi valori risultano sempre differenti, dimostrando l'influenza nella collimazione dell'inclinazione della visuale.

Facendo la media dei valori ottenuti per l'azimut nelle varie sere, si ottiene per risultato definitivo, media di 79 determinazioni (essendo la prima serie costituita di soli 8 valori).

Azimut assoluto della direzione Specola-Semaforo di Capo Noli.

$$238°.53'.48'',06 \pm 0'',27$$

(Epoca 1909,37),

l'errore probabile $\pm 0'',27$ essendo stato dedotto dagli scostamenti fra il valore finale e i valori medî di ogni serie.

(1) Proviene da collimazioni fatte all'elioscopio.

Il vertice « Istituto Idrografico della Marina in Genova » è uno dei punti italiani di derivazione delle coordinate geodetiche; la sua latitudine ridotta al polo medio è (1)

$$\varphi = 44°.25'.08'',158;$$

le coordinate geodetiche polari del Semaforo di Capo Noli, rispetto all'Istituto sono

$$(IN) = 238°.08'.49'',254 \qquad \log s = 4,6750517.4;$$

applicando allora le note formole riportate a pag. 36 della publicazione del prof. Jadanza, *Guida al calcolo delle coordinate geodetiche*, si deducono i seguenti valori delle coordinate geografiche del Semaforo

$$\varphi_N = 44°.11'.34'',996 \qquad \theta_N = -\,0°.30'.10'',206;$$

da queste allora, e dalle coordinate della Specola

$$\varphi_S = 44°.24'.52'',862 \qquad \theta_S = +\,0°.00'.18'',563,$$

si ricava facilmente, con l'aiuto delle formole di pag. 45 della publicazione testè citata

Azimut geodetico della direzione Specola-Semaforo di Capo Noli
$238°.53'.48'',78$.

Riassumendo il risultato delle osservazioni geodetiche ed astronomiche compiute negli anni 1908, 1909, e di cui è oggetto nella pubblicazione presente, e in quelle qui citate, si ha

Latitudine della Specola	geodetica	$\varphi_g =$	$44°.24'.52'',86$
	astronomica	$\varphi_a =$	$52'',92$
		$\varphi_a - \varphi_g =$	$+\,0'',06$
Azimut della direzione Specola-Semaforo di Capo Noli	geodetico	$\alpha_g =$	$238°.53'.48'',78$
	astronomico	$\alpha_a =$	$48'',06$
		$\alpha_a - \alpha_g =$	$-\,0'',72$

Le due formole

$$\xi = \varphi_a - \varphi_g$$
$$\eta = (\alpha_a - \alpha_g)\,\mathrm{cotg}\,\varphi_a$$

ci permettono allora subito di determinare le due componenti ξ (componente nord) ed η (componente est) dell'attrazione locale nella Specola, e conducono ai valori

$$\xi = +\,0'',06$$
$$\eta = -\,0'',73,$$

i quali definiscono la posizione della normale geoidica nella Specola, rispetto alla normale ellissoidica condotta nella Specola stessa, normalmente all'ellissoide di Bessel, ellissoide intersecante perpendicolarmente la verticale dell'Istituto Idrografico a livello del mare.

(1) Vedi *Collegamento geodetico della Specola dell'Università di Genova alla Rete dello Stato*, nella Rivista di Astronomia e scienze affini, 1910.

Fisica. — *Sulla sede della forza elettromotrice delle coppie voltaiche.* Nota di G. Guglielmo, presentata dal Socio P. Blaserna.

Chimica. — *Ricerche sulla stricnina e brucina.* Nota II di R. Ciusa e G. Scagliarini, presentata dal Socio G. Ciamician.

Le Note precedenti saranno pubblicate nel prossimo fascicolo.

Chimica. — *Sui complessi dell'acido molibdico* (1). Nota di Arrigo Mazzucchelli, presentata dal Socio E. Paternò.

In una Nota precedente (2) furono riassunti alcuni risultati ottenuti dallo studio dell'azione dell'H_2O_2 sui sali complessi dell'acido molibdico, studî che sono stati più estesamente esposti in due Memorie separate nella Gazzetta Chimica di quest'anno.

Da essi è risultato, fra l'altro, che anche l'idrato bianco, MoO_3 , H_2O (il quale, come ha dimostrato il Rosenheim, deve considerarsi come un vero isomero dell'acido giallo, MoO_3, $2H_2O$, che continua a sussistere come tale anche in soluzione, almeno per un certo tempo), è polimerizzato come questo ultimo, e gode di proprietà assai simili. Ne è risultato quindi l'ovvio problema di indagare il comportamento comparativo dei due acidi, specie per quanto si riferisce alla formazione di acidi complessi; e nella presente Nota riferisco quanto è finora risultato dalla continuazione degli studî su tale argomento (3).

I metodi di indagine che più fruttuosamente sono stati adoperati sinora, consistono nell'esame crioscopico delle varie soluzioni, che, opportunamente condotto, può fornire buoni indizî sui complessi che vi si formano, e nello esame polarimetrico dei miscugli di acido tartrico attivo con acido molibdico, isolato o in forma di acido complesso. Questo ultimo esame è soprattutto adatto a fornire indizî sulla isomeria di soluzioni di uguale composizione greggia, ma preparate con metodi diversi, e sulla diversa ripartizione dell'acido molibdico fra l'acido tartrico e un altro, capace pure di dare complessi col primo.

(1) Lavoro eseguito nell'Istituto chimico della Università di Roma.

(2) Rend. Accad. Lincei, *18*, 2° sem., 259-264.

(3) Questi ed altri risultati sono stati presentati come tesi di laurea in questo istituto sin dallo scorso luglio dai signori Merini e Paternesi.

Un simile metodo di indagine, per dare risultati attendibili, presuppone, come è ovvio, una conoscenza sufficientemente esatta del potere rotatorio delle diverse miscele di acido molibdico e tartrico. In realtà, questo non può ancora dirsi il caso, nonostante i numerosi studi che si posseggono sull'argomento, principalmente perchè il più degli autori, seguendo l'esempio dato dal Gernez, continuano ad esaminare l'attività ottica di miscugli di *acido* tartrico con *molibdati* alcalini, dove i fenomeni sono inutilmente complicati dal fatto che, variando le proporzioni dei componenti principali, varia pure l'acidità della soluzione, e varia quindi, in modo mal controllabile, il grado di ionizzazione delle molecole attive, che sul potere rotatorio ha tanta influenza.

Così, ad esempio, non è ancora risolta la seguente questione. I tartrati alcalini addizionano facilmente l'acido molibdico sino al rapporto $Na_2C_4H_4O_6$, MoO_3, ma non oltre: il composto $Na_2C_4H_4O_6$, 2 MoO_3, che purtuttavia si conosce, può ottenersi solo per via indiretta, da bimolibdato e acido tartrico, mentre composti più ricchi in MoO_3 sembrano impossibili a prepararsi. Invece l'acido tartrico, per aggiunta di soluzione di acido molibdico, aumenta il suo potere rotatorio sino a un limite, raggiunto pel rapporto $C_4H_6O_6$; 3 MoO_3. Si tratta realmente, come appare più ovvio, della formazione di un acido di questo genere, di cui non sarebbero stabili i sali; ovvero quel limite è dovuto a qualche altra causa: per esempio, ad una influenza degli H-ioni contenuti nell'acido molibdico aggiunto in eccesso? Per risolvere tale questione, si è perciò provato ad aggiungere a una data miscela di acido molibdico e tartrico un altro acido, estraneo e tale che non ci fosse da temere la formazione di complessi, e si è scelto l'acido acetico, come tipo di acido debole, e il cloridrico come acido forte. Operando su miscugli dove l'acido tartrico aveva la concentrazione costante di 0,33 %, si sono avuti i seguenti risultati (1):

$C_4H_6O_6$, MoO_3	$[\alpha]_D =$	281° — 1°,90 (t — 10°)
» » + 14 $C_2H_4O_2$	»	288° — 0°,65 (t — 10°)
» » + 28 »	»	277° — 2°,0 (t — 10°)
$C_4H_6O_6$, MoO_3 + HCl	$(\alpha)_D =$	258° — 2°,3 (t — 10°)
» » + 2 HCl	»	245° — 1°,8 (t — 10°)
» » + 4 HCl	»	248° — 5°,3 (t — 10°)

I numeri mostrano che le aggiunte influenzano realmente le attività del miscuglio, ma in senso inverso a quello operato dall'MoO_3, poichè l'abbassano invece di aumentarla. Considerando che l'attività dei molibdotartrati è assai

(1) Le determinazioni furono eseguite con un eccellente polarimetro di Schmidt e Haensch, che dava i centesimi di grado, e per ogni soluzione si sono eseguite due determinazioni a temperature differenti di una diecina di gradi, in modo da averne anche il coefficiente di temperatura. per temperature intorno all'ordinaria. I valori sono riferiti alla temperatura di 10°, per uniformità.

maggiore di quella del molibdotartrico, meno ionizzato, si può arguire che nel caso nostro tale variazione sia dovuta appunto a una retrocessione della ionizzazione; e infatti essa è più forte coll'acido cloridrico che non coll'acetico; e inoltre, coll'aumentare della quantità di HCl, la polarizzazione tende a un limite, mentre se si formasse un complesso, l'acido MoO_2Cl_3H che infatti esiste nelle soluzioni concentratissime (1), dovrebbe aver luogo l'opposto. Del resto, anche gli studi di Rimbach (2) portano a escludere che in queste condizioni si formino complessi; e oltre a ciò, le misure più oltre riportate mostrano che l'acido tartrico può togliere l'acido molibdico anche da complessi abbastanza stabili, come son quelli coll'acido iodico.

Se ne conclude quindi che l'azione esaltante delle aggiunte successive di acido molibdico sull'attività dell'acido molibdotartrico, è sicuramente specifica, ossia dovuta a composti che si formano tra loro.

Accertato ciò, si è voluto esaminare polarimetricamente se anche l'acido molibdico giallo allo stato di soluzione sia incapace di addizionarsi ai tartrati alcalini oltre il rapporto 1:1 (poichè il Rosenheim ha solo constatato la insolubilità dell'acido cristallizzato nei tartrati oltre questa proporzione), e si sono determinati i poteri rotatorii delle seguenti soluzioni, dove la concentrazione riferita all'acido tartrico era in ogni caso 0,33 % v.

	Tartrato sodico $+ 2MoO_3$	Tartrato sodico $+ 3MoO_3$	Tartrato sodico $+ 4MoO_3$
I	$(\alpha)_D = 471° - 4°,4\,(t - 10°)$	$(\alpha)_D = 458° - 3°,2\,(t - 10°)$	$(\alpha)_D = 447° - 4°,9\,(t - 10°)$
II	$(\alpha)_D = 479° - 3°,8\,(t - 10°)$	$(\alpha)_D = 444° - 4°,3\,(t - 10°)$	$(\alpha)_D = 466° - 5°,0\,(t - 10°)$

I valori sotto I rappresentano le polarizzazioni immediate, quelli sotto II le polarizzazioni ripetute dopo due mesi sulle soluzioni conservate con cloroformio, e le divergenze sono abbastanza piccole, poichè non superano il 5 %, mostrando così che, almeno dentro un tempo finito, non varia lo stato stabilitosi fin da principio. Inoltre il potere rotatorio non cresce, ma piuttosto cala, col crescere della quantità di acido molibdico (3); e ciò già porterebbe a escludere la formazione di polimolibdotartrati, poichè il potere rotatorio degli acidi molibdotartrici cresce, invece, col crescere delle molecole MoO_3: supposizione, questa, che nel caso attuale diventa certezza pel fatto che Rosenheim ha trovato un $(\alpha)_D$ di circa 600° pel bimolibdotartrato ottenuto per via indiretta. Occorre perciò concludere che in queste soluzioni l'acido molibdico aggiunto non abbia alcuna tendenza ad addizionarsi al monomolibdotartrato, ma rimanga libero; ciò che concorda anche col diminuire di $(\alpha)_D$ per le aggiunte di acido molibdico, il quale deve dar luogo alla liberazione di una certa quantità di acido monomolibdotartrico, meno ionizzato dei suoi sali.

(1) Weinland, Z. anorg Chem., *44*, 90.
(2) Z. anorg. Chem., *52*, 399.
(3) Ciò vale sopratutto per le soluzioni appena preparate.

Questi fenomeni costituiscono un caso, raro in chimica inorganica quanto è comune in organica, di una soluzione che, pur avendo la stessa composizione greggia, mostra proprietà durevolmente diverse a seconda del modo di preparazione. La *univocità* delle soluzioni inorganiche è determinata, come è noto, dalla loro ionizzazione, che non fa difetto neppure nella soluzione in questione: se, non ostante ciò, essa non basta a far assumere loro un medesimo stato finale, la causa deve probabilmente ricercarsene in quelle proprietà colloidali dell'acido molibdico che sono state recentemente messe in luce da L. Woehler (1): le soluzioni colloidi manifestano infatti una reagibilità assai minore nelle soluzioni vere, come fu posto in chiaro sino dal 1903 nel caso del $CaFl_2$ (2). Naturalmente, non è da escludere una vera e propria isomeria fra gli acidi molibdici di diversa provenienza: onde, per accertarlo, sono stati polarizzati miscugli di acido tartrico e molibdico in quantità equivalenti, quest'ultimo ottenuto da varî tipi di molibdati alcalini per aggiunta della quantità di acido cloridrico necessaria per neutralizzarne la base. Sono stati esaminati così i sali

$$Na_2MoO_4\ ,\ (NH_4)_6Mo_7O_{24}\ ,\ (NH_4)_4Mo_5O_{17}\ ,\ K_2Mo_3O_{10}$$

e si è trovato che le soluzioni concentrate (3,75 % v. rispetto all'acido tartrico) presentano una certa differenza tra loro ($[\alpha]_D = 326°$ a $350°$), la quale peraltro si attenua per diluizione (concentraz. = 0,33 % vol.) ove si ha $[\alpha]_D = 315°$ a $306°$. I risultati perciò non parlano a favore di una isomeria fra gli acidi molibdici ottenuti a questo modo, e le divergenze devono piuttosto interpretarsi come dovute ai varî cloruri venuti a formarsi nella soluzione.

Tutto quel che si è trovato per l'acido monomolibdotartrico può estendersi anche ai polimolibdoacidi, come lo han mostrato misure fatte col miscuglio $C_4H_6O_6\ ,\ 3MoO_3$, che si è preparato dai due acidi liberi (I), da molibdato sodico $+$ HCl, (II), e che si è anche addizionato di un eccesso (4 mol.) di HCl (III). Avendo l'acido tartrico la conc. costante 0,33 % v., si trovò infatti:

(I) $(\alpha)_D = 528° - 6°,7\ (t - 10°)$
(II) $\quad\ \ = 520° - 6°,9\ (t - 10°)$
(III) $\quad\ \ = 521° - 5°,7\ (t - 10°)$

La questione dell'addizionabilità dell'acido molibdico ai tartrati alcalini è stata esaminata anche crioscopicamente, determinando come varia il numero di molecole in una soluzione di acido molibdico addizionata di quantità crescente di tartrato sodico, determinando pure, comparativamente, il numero di molecole che lo stesso tartrato fornisce in acqua pura: le moli di MoO_3 erano 2,74.

(1) Z. Ech., *16*, 693-697.
(2) Paternò e Mazzucchelli, Rend. Accad. Lincei, *12*, 1° sem., 420-428.

Mol. $C_4H_6O_6Na_2$ aggiunte	Mol. trovate: in pres. di MoO_3	Mol. in acqua pura
—	0,474	—
0,504	1,16	—
1,008	1,79	2,53
1,512	1,99	—
2,016	2,00	5,00
2,520	2,02	—

Gli aumenti nel numero di molecole sono, non rigorosamente, ma all'incirca proporzionali alle quantità analitiche di tartrato alcalino, mostrando così che tutte subiscono la stessa trasformazione (e cioè, in monomolibdotartrato); ma il massimo significato spetta ai numeri dell'ultima soluzione, dove sono raggiunti all'incirca i rapporti stechiometrici del monosale, e dove la crioscopia rivela un numero di molecole perfino minore di quelle del tartrato. Qualora si rifletta che il molibdotartrato è un sale molto ionizzato, come vuole l'analogia con tutti gli altri sali bibasici alcalini, e come, per di più, risulta dalle misure di conducibilità del Grossmann, si vede che la sola spiegazione possibile sta nell'ammettere che il gruppo $C_4H_4O_6$, MoO_3 (molecola neutra ed anione) sia notevolmente polimerizzato, come già si è trovato pel gruppo IO_3, MoO_3 [1].

E si noti che la stessa conclusione può dedursi dalle misure crioscopiche del Quinet [2] che ha trovato crioscopicamente una concentrazione 0,0973 molare per una soluzione di monomolibdotartrato sodico 0,1666 molare [3].

Occorre perciò ammettere che questa tendenza a polimerizzarsi dei molibdoacidi, anche a formula semplice, sia assai più diffusa di quanto si riteneva sinora [4]. Ciò, tuttavia, non può erigersi a regola generale, e il molibdossalato sodico, per esempio, possiede invece un peso molecolare normale, come, mostrano le seguenti misure crioscopiche su l' $Na_2C_2O_4$ in presenza di 2,24 mol. di MoO_3 e in acqua pura.

Mol. $Na_2C_4O_4$ aggiunte	Mol. trovate: in pres. di MoO_3	Mol. in acqua pura
—	0,44	—
0,4	0,44	—
0,8	1,85	1,98
1,2	2,73	—
1,6	3,71	3,90
2,0	4,70	—

(1) Mazzucchelli e Zangrilli, Gazz. chim. ital., *40*, 2, 64.

(2) Comptes rendus, *147*, 204-205.

(3) Quel risultato del Quinet è anche controllato dai valori che lo stesso autore ha ottenuto per miscugli di acido tartrico con quantità di molibdato sodico minori o maggiori del rapporto voluto, i quali tutti possono ricalcolarsi con buona concordanza, dentro i limiti della esattezza sperimentale, dai valori corrispondenti alle soluzioni di:

$$(NaC_4H_4O_6)MoO_2\,;\ Na_2C_4H_4O_6\,,\ MO_3\,;\ Na_2C_4H_4O_6\,,\ MoO_3 + \tfrac{1}{4}\,Na_2MoO_4\,,$$

mediante la regola di società.

(4) Ciò forse permetterà di spiegare, in un caso analogo, quella singolare addizionabilità del molibdato sodico al molibdomalato, che è stata recentemente studiata dal Grossmann (Z. phys. Chem., *56*, 585-590) e che sarebbe quindi dovuta a una tendenza di polimerizzazione che si manifesta fra molecole eterogenee, anzichè fra omogenee.

In applicazione dei concetti sopra esposti, si è esaminata la capacità dell'acido molibdico bianco di addizionarsi al tartrico, polarizzando una soluzione di quest'ultimo alla concentrazione costante di 0,33 % v. in presenza di quantità crescenti di soluzione di molibdato di metile, dove, secondo il Rosenheim, è contenuto l'acido bianco. Eccone i risultati:

$C_4H_6O_6 + MoO_3$; $(\alpha) = 289° - 1°,8$ $(t - 10°)$
" $+ 2MoO_3$ " $= 438° - 5°,15$ $(t - 10°)$
" $+ 3MoO_3$ " $= 462° - 6°,1$ $(t - 10°)$
" $+ 4MoO_3$ " $= 484° - 6°,1$ $(t - 10°)$
" $+ 5MoO_3$ " $= 496° - 6°,1$ $(t - 10°)$
" $+ 6MoO_3$ " $= 496° - 6°,1$ $(t - 10°)$

Se ne deduce che anche l'acido molibdico bianco possiede una spiccata addizionabilità al tartrico, come il giallo, ma fino a un limite diverso, e cioè sino al rapporto 1 : 5, mentre l'altro giunge solo al rapporto 1 : 3. È notevole pure che i poteri rotatorii dei singoli miscugli dell'acido bianco sono diversi (inferiori) da quelli dell'acido giallo, quali sono stati determinati dal Rosenheim (1).

Infine si è cominciato a studiare polarimetricamente la ripartizione dell'acido molibdico fra il tartrico ed altri acidi capaci di formare con esso complessi, in vista dello scopo di determinare, dai valori limiti, se l'acido contenuto nei varî complessi sia del tipo bianco o del giallo. Non è ancora certo se la complicatezza degli equilibrii che devono stabilirsi nelle soluzioni miste consentirà di trarre conclusioni sicure in proposito; ma già si è ottenuto qualche risultato di ordine generale e degno di nota.

Come caso più semplice, si è studiato anzitutto l'acido iodico, il quale, come risulta dalla letteratura chimica, e anche dalle recenti determinazioni crioscopiche (2), sembra combinarsi coll'acido molibdico secondo un solo rapporto. Si è trovato così che, anche in presenza di un certo eccesso di acido iodico, l'acido tartrico si appropria quasi completamente il MoO_3 fino al rapporto di equivalenti pari, mentre è necessario un notevole eccesso di MoO_3 perchè se ne leghi più di un equivalente: indizio questo che negli acidi polimolibdotartrici il primo MoO_3 è legato con energia assai maggiore dei successivi. Così il potere rotatorio del miscuglio $C_4H_6O_6$, 0,26 MoO_3, che è 128° — 1°,2 (t — 10°) per la conc. 1,87 % v., cala solo a 116° — 0°,4 (t — 10°) per aggiunta di 0,6 HIO_3. Così pure quando il rapporto $C_4H_6O_6 : MoO_3 : HIO_3$ ha il valore 1 : 1 : 2, il potere rotatorio è 260° — 1°,2 (t — 10°) e si mantiene a 244° — 3°,5 (t — 10°) pel rapporto 1 : 1 : 3, mentre pel rapporto 1 : 3 : 6 arriva appena a 328° — 7°,7 (t — 10°), cioè ancora inferiore a quello che secondo il Rosenheim spetta al miscuglio $C_4H_6O_6$, $2MoO_3$. Analoghi risultati

(1) Ber., *33*, 718.
(2) Mazzucchelli e Zangrilli, Gazz. chim., *40*, 2, 63.

si sono avuti per l'azione dell'acido tartrico sul fosfomolibdico (prodotto di Kahlbaum: la soluzione fu polarizzata appena preparata), di cui riportiamo qui una serie di misure.

$C_4H_6O_6 + \frac{4}{12}(P_2O_5, 12\,MoO_3)$ $\quad (\alpha)_D = 285° - 3°,4\,(t - 10°)$

" $\frac{8}{12}$ " " $353° - 5°,5\,(t - 10°)$

" $\frac{16}{12}$ " " $439° - 9°,8\,(t - 10°)$

Studî in questa direzione proseguono nel nostro laboratorio.

Chimica. — *I tellururi d'oro* (1). Nota di G. Pellini e E. Quercigh, presentata dal Socio G. Ciamician.

In continuazione alle ricerche iniziate in una Nota pubblicata su questi Rendic., vol. XIX, 2° sem., pag. 415, abbiamo ripetuto lo studio del comportamento alla fusione dei due elementi tellurio e oro, studio che venne già eseguito da K. Rose (2) e dal Pélabon (3).

La ripetizione di tale ricerca era per noi necessaria, perchè dovendo studiare il sistema ternario Te, Ag, Au, occorreva, per avere dati esattamente confrontabili, conoscere l'andamento dei sistemi binarî con lo stesso materiale e metodo di esperienza da noi impiegato.

Le due ricerche di Rose e Pélabon conducono allo stesso risultato: cioè fra oro e tellurio si forma un solo composto $AuTe_2$. I dati principali trovati dai due autori sono riportati nella seguente tabella:

	Rose		Pélabon	
	t	atomi % Au	t	atomi % Au
Te	440°	—	452°	—
Te + $AuTe_2$ (eutectico)	397	14.3	415 (405)	11.3
$AuTe_2$	452	33.3	472	33.3
Au + $AuTe_2$ (eutectico)	432	50	452	45.1
Au	1064	100	1065	100

(1) Lavoro eseguito nel Laboratorio di Chimica generale della R. Università di Padova.

(2) K. Rose, *The alloys of Gold and Tellurium*. Trans. Inst. Min. Metall. Brit. *17*, pag. 285 (1907-1908). L'indicazione di questa Nota di K. Rose noi l'abbiamo rinvenuta in uno studio sui tellururi di V. Lenher (Chem. News. 101, 149 (1910)); mentre che non è riportata, nè sui C. B. di Berlino, nè sui Bulletin della S. ch. di Parigi, nè sul J. ch. Soc. (Abstract) di Londra.

(3) C. R. *148*, 1176 (1909).

Oltre le differenze che si osservano nella tabella, i due autori non si accordano in questo: che mentre K. Rose può tracciare la curva dello inizio della cristallizzazione dall'oro puro all'eutectico $Au + AuTe_2$, il Pélabon non lo può, perchè l'inizio della cristallizzazione non venne da lui riscontrato.

Ciò dipende, a parer nostro, dal metodo seguìto dal Pélabon: cioè dall'aver sperimentato in tubi chiusi nel vuoto, il che facilita la sublimazione del tellurio ad alta temperatura; e dall'aver impiegato soltanto circa gr. 5 di miscela per concentrazioni dove la massa fusa passa, secondo Pélabon, per uno stato di forte pastosità prima di solidificarsi.

K. Rose osserva che le leghe dal tellurio fino all'eutectico $Te + AuTe_2$ presentano marcatissimo il fenomeno della soprafusione.

Tanto il Rose che il Pélabon non riportano le durate di cristallizzazione eutectiche.

Le nostre esperienze ci permettono di tracciare un diagramma completo. Esso conferma nel suo complesso i risultati di K. Rose, pur differendone in alcuni punti per ciò che riguarda le temperature e le concentrazioni eutectiche.

Il sistema Au-Te.

Le esperienze vennero eseguite in due differenti modi: per le leghe ricche in tellurio, da 100 a 40 atomi Te, si fondeva insieme i due elementi: invece per le leghe ricche in oro, da 100 a 60 atomi Au, si fondeva prima l'oro, e poi si aggiungeva il tellurio in piccoli pezzi: in tal modo si evitava la sublimazione del tellurio: di poi la stessa lega poteva fondersi di nuovo senza che si alterasse la sua concentrazione.

Per le leghe a forte concentrazione in oro si impiegarono fino a gr. 50 di miscela per poter ottenere delle curve di raffreddamento complete: essendo che le leghe delle conc. 50-65 atomi % Au offrono delle difficoltà a presentare un punto iniziale di cristallizzazione, e per la sola lega a 60 atomi % Au non si è avuto un dato sicuro, tanto che il principio della cristallizzazione per tale composizione non è stato riportato.

Come bene osserva il Pélabon le leghe ricche in oro sono pastose appena che la cristallizzazione della massa si inizia. Però il principio della cristallizzazione fu osservato con molta chiarezza per le conc. 98, 95, 90, 80, 70 atomi % Au, e la pastosità si osserva tosto che si deposita la fase solida. Sopra il punto iniziale di cristallizzazione la massa è perfettamente liquida. Tale pastosità è quella che necessariamente influisce sui dati della cristallizzazione iniziale. Del resto questo fenomeno è comune alla maggior parte delle leghe, soltanto che nel caso presente si osserva con maggiore intensità.

Per le leghe molto ricche in tellurio non abbiamo osservato la notevole soprafusione che ha reso in questa parte incerto il diagramma di K. Rose.

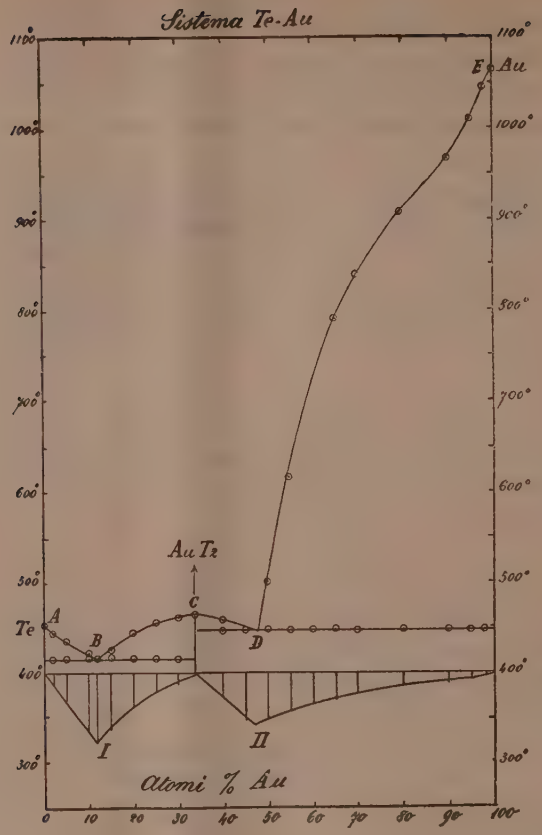
Per proteggere la massa dall'ossidazione venne fatta circolare nelle provette una corrente di anidride carbonica.

Le osservazioni furono fatte con la pila Platino Platino Rodio e un galvanometro di Siemens e Kalske.

Nella tabella sono riportati i dati numerici coi quali si può costruire il diagramma di equilibrio.

Numero delle esperienze	Atomi % di oro	Principio della cristallizzazione	CRISTALLIZZAZIONI EUTECTICHE				
			I		II		
			temperatura	tempo	temperatura	tempo	
1	0	451°	—	—	—	—	
2	2	443	415°	43″	—	—	
3	5	435	416	120	—	—	
4	10	422	416	238	—	—	
5	12	—	416	313	—	—	
6	15	426	417	243	—	—	
7	20	444	416	137	—	—	
8	25	455	415	79	—	—	
9	30	461	414	48	—	—	
10	33.3	464	—	—	—	—	$Au Te_2$
11	40	457	—	—	446°	93″	
12	45	—	—	—	447	208	
13	50	500	—	—	447	180	
14	55	615	—	—	447	163	
15	60	?	—	—	447	135	
16	65	791	—	—	447	115	
17	70	839	—	—	447	67	
18	80	908	—	—	447	49	
19	90	967	—	—	447	40	
20	95	1010	—	—	447	22	
21	98	1045	—	—	447	8	
22	100	1064	—	—	—	—	

Partendo dal tellurio per aggiunta di oro, il punto di fusione viene abbassato fino a un eutectico $Te + Au Te_2$ che cristallizza a 416° e ha la concentrazione di 12 atomi % Au. Poi la curva di cristallizzazione sale lentamente fino a un massimo alla conc. 33.3 atomi % Au ed alla temperatura di 464°. Le durate eutectiche (I) di questa parte del diagramma si annullano in corrispondenza del punto di massimo che rappresenta il punto di fusione del composto $Au Te_2$.



Da 464° si scende fino a 447° con un secondo eutectico della conc. di circa 47 atomi % Au: poi la curva iniziale di cristallizzaziane sale rapidamente fino al punto di fusione dell'oro a 1064°.

Come già si disse, la sola lega a 60 atomi % Au non presenta un punto netto iniziale di cristallizzazione: tuttavia la cristallizzazione e la durata eutectica sono in perfetto accordo con le leghe di concentrazione vicina: anche per questa concentrazione si depositò prima l'oro puro, fino a raggiungere la temperatura dell'eutectico $AuTe_2 + Au$.

Il composto $AuTe_2$ corrisponde al minerale *Calaverite.*

Fra le specie cristallografiche è descritto anche un tellururo d'oro Au_2Te corrispondente ai minerali Hessite Ag_2Te e Argentite Ag_2S. Il composto Au_2Te non si rinviene in natura; secondo il Margottet [1] si potrebbe preparare tutte le volte che i vapori di tellurio vengono fatti passare ad alta

[1] C. R. *85*, 1142 (1877).

temperatura sull'oro, nel vuoto. Il composto cristallizzerebbe in ottaedri regolari.

Il diagramma di equilibrio da noi studiato non presenta un punto di massimo alla composizione Au_2Te: ma ivi cristallizza una miscela di oro e dell'eutectico $AuTe_2 + Au$.

Le condizioni sperimentali di preparazione del Margottet sono corrispondenti alle nostre; perciò la reale esistenza di tale composto come specie cristallografica, appare molto dubbia e merita di essere nuovamente studiata.

Giova poi far osservare come l'analisi termica dia nel caso della Calaverite una indicazione plausibile sul modo con cui si è formata in natura. Dice il Groth (1) che questo minerale non è stato preparato artificialmente. Infatti per via umida non si è ancora preparato. Secondo V. Lenher (2) il tellurio precipita l'oro dalle soluzioni del cloruro d'oro, e il tellurio si trasforma in tetracloruro. Identico risultato si ha quando si fa reagire l'idrogeno tellurato gassoso sulla soluzione di tricloruro d'oro, o quando secondo Tibbals (3) si fa agire sulla stessa soluzione il tellururo di sodio.

Invece per preparare il composto $AuTe_2$ basta fondere insieme nelle volute proporzioni i due elementi. Il minerale Calaverite potrebbe quindi essersi formato in natura per processo di fusione.

Risultati.

Il tellurio e l'oro formano un sólo composto $AuTe_2$ che si riscontra in natura nel minerale *Calaverite*. Fonde a 464° senza decomposizione.

L'eutectico tellurio-$AuTe_2$ cristallizza a 416° e ha la conc. 12 atomi % Au. L'eutectico oro-$AuTe_2$ cristallizza a 447° e ha la conc. 47 atomi % Au.

La specie cristallografica preparata artificialmente dal Margottet, non venne osservata nelle condizioni sperimentate: a questa composizione corrisponde un miscuglio di oro e di $AuTe_2$.

(1) Groth. Chemische Kristallographie, vol. I, pag. 155.
(2) Chem. News. *101*, pp. 123 e 149 (1910).
(3) Journal Am. chem. Society, *31*, 902 (1909).

Cristallografia. — *Comunicazione preliminare di studî cristallografici ed ottici sulla Fichtelite di Kolbermoor e Wunsiedel in Baviera* (1). Nota di ARISTIDE ROSATI, presentata dal Socio GIOVANNI STRUEVER.

Nello scorso autunno, trovandomi a Monaco di Baviera per fare alcune ricerche scientifiche nell'Istituto di Mineralogia di quella Università, ebbi dalla cortesia del prof. Groth molti cristalli di Fichtelite, in parte naturali, provenienti da Kolbermoor presso Aibling, in parte ottenuti sciogliendo in alcool le masse cristalline di Kolbermoor ed in benzolo quelle di Wunsiedel nel Fichtelgebirge.

Per quel che riguarda la cristallografia della Fichtelite, oltre gli studî di Clark (2) in cristalli prodotti da ripetute cristallizzazioni della sostanza informe di Redwitz in Baviera e quelli di Schuster (3) sui cristalli naturali di Elsfleth e Grossenmeer nell'Oldenburg, si ebbero recentemente due interessanti pubblicazioni, l'una di Böckh (4), che tratta dei cristalli avuti sciogliendo in ligroina le masse cristalline di Redwitz, e l'altra molto estesa di Rosický (5) su materiale proveniente da Borkovic in Boemia.

Così si è potuto riconoscere che la Fichtelite appartiene al gruppo emimorfo del sistema monoclino, presentando le seguenti forme:

$\{001\}, \{100\}, \{110\}, \{1\bar{1}0\}, \{\bar{1}01\}, \{101\}, \{\bar{2}01\}, \{\bar{3}0\bar{4}\}, \{0\bar{1}1\}, \{\bar{1}11\}, \{11\bar{4}\}$,

e le sue proprietà ottiche furono studiate dal Rosický.

Tuttavia nessuno studio cristallografico è sinora noto sulla Fichtelite di Kolbermoor e di Wunsiedel. Io, che disposi di buono e copioso materiale proveniente da quelle località, ho potuto eseguire numerose misure goniometriche ed osservazioni ottiche non prive d'interesse contribuendo in tal modo ad accrescere le cognizioni cristallografiche di questo importante idrocarburo, ed è appunto oggetto della presente Nota di esporre riassuntivamente i risultati a cui sono pervenuto.

Una Memoria più estesa sarà pubblicata ulteriormente.

1. *Cristalli naturali di Kolbermoor.* — Sono cristalli incolori e ordinariamente allungati secondo *b* misurando in media 6 mm. di lunghezza,

(1) Lavoro eseguito nell'Istituto di Mineralogia dell'Università di Monaco in Baviera.

(2) T. E. Clark, Annalen der Chemie und Pharmacie, **103**, 1857; **119**, 1861.

(3) M. Schuster, Mineralog. und petrog. Mitth., VII, 1885.

(4) H. Böckh, Földtani Közlöny, 1904, **34**.

(5) V. Rosický und Fr. Plzák, Groth's Zeitschr., 1908, **44**, 332.

3 mm. di larghezza e 2 mm. di spessore; più di rado si presentano in forme tabulari secondo (001) dello spessore medio di $^1/_2$ mm. Alle due estremità dell'asse *b* per lo più manca ogni terminazione.

Nei 13 cristalli studiati si notarono le seguenti forme:

$$\{100\}, \{001\}, \{101\}, \{\bar{1}03\}, \{110\}, \{1\bar{1}0\},$$

di cui $\{\bar{1}03\}$ è nuova.

Le combinazioni sono:

I $\{100\}, \{001\}, \{110\}, \{1\bar{1}0\}$
II $\{100\}, \{001\}, \{101\}, \{110\}, \{1\bar{1}0\}$
III $\{100\}, \{001\}, \{\bar{1}03\}, \{110\}, \{1\bar{1}0\}$
IV $\{100\}, \{001\}, \{101\}, \{\bar{1}03\}, \{110\}, \{1\bar{1}0\}$.

Al goniometro si hanno spesso buoni riflessi.

$$a:b:c = 1{,}4249:1:1{,}7165$$
$$\beta = 52°56'$$

SPIGOLI MISURATI	ANGOLI OSSERVATI			ANGOLI CALCOLATI
	N.	Limiti	Medie	
(100):(001)	31	52°43' - 53° 4'	52°56'	*
(100):(110)	5	48.21 - 48.57	48.40	*
(100):($\bar{1}$03)*	8	75.43 - 75.55	75.51	*
(001):(101)	11	29.51 - 30. 7	30. 0	29° 7'
(100):(101)	4	22.56 - 23. 2	22.59	23.49
(001):($\bar{1}$03)*	3	22.50 - 22.54	22.53	22.55
(101):(10$\bar{3}$)*	5	126.58 - 127. 5	127. 2	127.58
(001):(110)	5	66.28 - 66.45	66.39	66.32 $\frac{1}{2}$
(110):($\bar{1}$03)*	1	—	80.58	80.42 $\frac{1}{2}$
Totale delle misure	73			

* Forma nuova.

2. *Cristalli ottenuti sciogliendo in alcool le masse cristalline di Kolbermoor.* — Sono piccoli cristalli brillanti, leggermente colorati in giallognolo, allungati secondo *b*, che in media misurano 2-3 mm. di lunghezza, 1-2 mm. di larghezza, 1-2 mm. di spessore.

Le forme osservate nei 7 cristalli studiati sono:

$$\{100\}, \{001\}, \{\bar{1}01\}, \{\bar{1}11\}, \{110\}, \{1\bar{1}0\}.$$

Esse si riuniscono a formare le seguenti combinazioni:

I $\{100\}, \{001\}, \{110\}, \{1\bar{1}0\}$
II $\{100\}, \{001\}, \{\bar{1}11\}, \{1\bar{1}0\}$
III $\{100\}, \{001\}, \{\bar{1}01\}, \{110\}, \{1\bar{1}0\}$.

Nella combinazione del II tipo è distintissima l'emimorfa per la presenza di $\{\bar{1}11\}$ ad un'estremità dell'asse *b*, e di $\{1\bar{1}0\}$ all'altra estremità.

Le facce dànno quasi sempre buoni riflessi.

$$a:b:c = 1{,}4285:1:1{,}7488$$
$$\beta = 53°3'$$

SPIGOLI MISURATI	ANGOLI OSSERVATI			ANGOLI CALCOLATI
	N.	Limiti	Medie	
(100):(001)	21	52°52' - 53°30'	53° 3'	*
(100):(110)	15	48.34 - 49. 8	48.47	*
(001):($\bar{1}$01)	6	74.45 - 74.56	74.53 ½	*
($\bar{1}$00):($\bar{1}$01)	6	51.56 - 52. 6	52. 3 ½	52° 3' ½
(001):($\bar{1}$11)	5	81. 6 - 81.23	81.14	81 12
($\bar{1}$00):($\bar{1}$11)	7	69. 5 - 69. 9	69. 8	68.50 ½
($\bar{1}$01):($\bar{1}$11)	2	54. 9 - 54.37	54.23	54. 3
($\bar{1}$11):(11$\bar{1}$)	2	71 18 - 71.20	71.19	71.54
(001):(110)	2	66.18 - 66.30	66.24	66.40
($\bar{1}\bar{1}$0):(1$\bar{1}$0)	15	82. 5 - 82.55	82.26	82.26
Totale delle misure	81			

3. *Cristalli ottenuti sciogliendo in benzolo le masse cristalline di Wunsiedel.* — Sono grandi cristalli incolori, per lo più tabulari secondo (001), di dimensioni variabili, ordinariamente comprese nei seguenti limiti: lunghezza 8-14 mm., larghezza 4-9 mm., spessore 1-3 mm.

Ho studiato 9 cristalli osservando le seguenti forme:

$$\{100\}, \{001\}, \{\bar{1}11\}, \{110\}, \{1\bar{1}0\}.$$

Le combinazioni sono:

I $\{100\}, \{001\}, \{110\}, \{1\bar{1}0\}$
II $\{100\}, \{001\}, \{\bar{1}11\}. \{110\}, \{1\bar{1}0\}$.

Nella combinazione del II tipo è chiaramente visibile l'emimorfa per aversi ad una estremità dell'asse *b* $\{110\}, \{\bar{1}11\}$ ed all'altra $\{1\bar{1}0\}$.

Le facce sono spesso corrose od incurvate e per ciò al goniometro non dànno buoni riflessi.

$a:b:c = 1{,}4376:1:1{,}7596$

$\beta = 53°6'$

SPIGOLI MISURATI	ANGOLI OSSERVATI			ANGOLI CALCOLATI
	N.	Limiti	Medie	
(100) :(001)	7	52°37' - 53°26'	53° 6'	*
(001) :($\bar{1}$11)	10	81. 9 - 81.59	81.12	*
($\bar{1}$11) :(11$\bar{1}$)	3	71.20 - 71.52	71.33	*
(100) :(11$\bar{1}$)	2	68.34 - 69.14	68.54	68°54'½
(100) :(110)	5	48.46 - 49.12	49. 1	48.59
(001) :(110)	8	66.30 - 67. 9	66.41	66.48
(1$\bar{1}$0) :($\bar{1}$1$\bar{0}$)	2	81 41 - 82.21	82. 1	82. 2
($\bar{1}$10) :(11$\bar{1}$)	1	—	67.58	67.57
Totale delle misure	38			

Le proprietà ottiche furono studiate in un grande cristallo tabulare secondo (001) ottenuto dal benzolo; tutte le osservazioni furono fatte alla luce gialla del sodio. Sulla faccia (001) a luce convergente è visibile una figura d'interferenza biassica con piano degli assi ottici parallelo a (010); la bisettrice, che esce su (001) tra il centro del campo di visione e lo spigolo acuto [001 : $\bar{1}$00], è compresa nell'angolo β ottuso. L'angolo apparente degli assi ottici nell'acqua misurato su (001) è di 123°. L'inclinazione della bisettrice ottusa rispetto alla normale a (001), misurata su (001) coll'apparecchio per la determinazione dell'angolo degli assi ottici, nell'acqua è uguale a 13° circa.

Le figure di corrosione con benzolo ottenute sulla faccia (001) del grande cristallo, che servì per la determinazione delle proprietà ottiche, escludono il piano di simmetria, e con ciò confermano quanto fu già osservato in alcuni cristalli riguardo alla distribuzione delle facce nelle due estremità dell'asse *b*. Simile osservazione fu anche fatta dal Rosický per i cristalli di Borkovic.

All'illustre prof. Groth, dal quale ebbi tanta cortesia, rendo pubblicamente i più sentiti ringraziamenti.

Mineralogia. — *Un giacimento di Alunite nella Liparite di Torniella in Provincia di Grosseto.* Nota di Ugo Panichi, presentata dal Socio G. Struever.

Questa Nota sarà pubblicata nel prossimo fascicolo.

Mineralogia. — *Solidi di traslazione nella galena.* Nota dell'ing. dott. Michele Taricco, presentata dal Socio G. Struever.

Questa Nota sarà pubblicata nel prossimo fascicolo.

Fisiologia. — *Comportamento del rene, rimasto unico nell'organismo, durante l'inanizione acuta* (1). Nota del dott. Amelio Malesani, presentata dal Socio Aristide Stefani.

È noto che gli animali superiori sottoposti al digiuno muoiono, dopo parecchi giorni, perdendo circa il 50 % del loro peso, e che a questa perdita i diversi organi prendono parte in modo molto diverso.

Secondo le ultime ricerche del Voit (2) la perdita percentuale in peso dei diversi organi, nel gatto morto per digiuno è la seguente:

Ossa	14
Muscoli	31
Fegato	54
Reni	26
Milza	67
Pancreas	17
Testicoli	40
Polmone	18
Cuore	3
Intestino	18
Cervello e midollo spinale	3
Pelle e capelli	21
Tessuto connettivo	97
Sangue	27

Dall'esame di questa tabella parrebbe che il consumo degli organi nel digiuno fosse in ragione inversa del bisogno che ha l'organismo della loro attività per conservarsi in vita; che cioè gli organi nel digiuno si consu-

(1) Lavoro eseguito nell'Istituto di Fisiologia della R. Università di Padova, diretto dal prof. Aristide Stefani.

(2) Voit, Zeitschrift für Biologie, II, S. 351, 1866.

massero tanto meno, quanto maggiore è il lavoro che essi devono sostenere. Per sottoporre questo concetto alla prova sperimentale cercai, se e come si modificasse nel digiuno il peso del rene del cane, quando questo rene rimaneva unico, per esportazione dell'altro, ed era quindi obbligato ad un lavoro doppio.

Dalla surriferita tabella del Voit risulta che i reni del gatto nel digiuno perdono il 26 % del loro peso e secondo Ellenberger e Baum (1) il peso dell'un rene, nei cani normali, è sempre presso a poco eguale al peso dell'altro.

Ciò premesso, operai di nefrectomia diversi cani, scegliendo sempre animali adulti, ed asportando ora il rene destro ed ora il sinistro. Alcuni cani furono sottoposti al digiuno il giorno stesso dell'operazione ed altri furono operati qualche giorno dopo il principio del digiuno, per ragioni di cui dirò in altro lavoro.

L'animale veniva pesato prima di essere sottoposto al digiuno, e prima anche dell'atto operativo, quando questo veniva eseguito a digiuno iniziato. Appena compiuta l'operazione veniva accuratamente pesato il rene asportato, e, avvenuta la morte dell'animale, si determinava il peso di questo e il peso del rene rimasto. L'atto operativo fu sempre eseguito con le regole chirurgiche asettiche, e gli animali ne soppotarono sempre le conseguenze senza alcun incidente e senza suppurazioni.

I risultati di queste esperienze sono riassunti nella seguente tabella:

(1) Ellenberger und Baum, *Anat. des Hundes*. Berlin, 1891, S. 335.

	Giorno in cui l'animale è messo a digiuno	Giorno dell'operazione	Giorno della morte	Peso del corpo prima del digiuno	Peso del corpo prima dell'operazione	Peso del corpo alla morte	Rene asportato	Peso del rene asportato	Peso del rene rimasto nell'organismo fino alla morte
				kgr.	kgr.	kgr.		gr.	gr.
Cane I	14 dicembre 1909	14 dicembre 1909	31 dicembre 1909	10	10	8.500	destro	27	26.500
» II	10 giugno 1910	10 giugno 1910	30 giugno 1910	3.200	3.200	1.600	sinistro	9.800	9.900
» III	10 giugno 1910	10 giugno 1910	30 giugno 1910	5.800	5.800	3.150	sinistro	16	15.900
» IV	9 giugno 1910	9 giugno 1910	10 luglio 1910	9.800	9.800	4.700	sinistro	30.200	30
» V	9 giugno 1910	9 giugno 1910	10 luglio 1910	9.600	9.600	4.200	sinistro	29.500	29
» VI	14 dicembre 1909	17 dicembre 1909	15 gennaio 1910	8.500	8.300	4.200	destro	18	18
» VII	15 gennaio 1910	19 gennaio 1910	22 febbraio 1910	9.300	8.300	4.200	destro	18.500	18.700
» VIII	18 gennaio 1910	26 gennaio 1910	11 febbraio 1910	9	7.800	5.600	destro	21.200	21 800
» IX	29 gennaio 1910	18 febbraio 1910	1 marzo 1910	15	10	8.500	destro	33.400	33
» X	1 febbraio 1910	15 febbraio 1910	14 marzo 1910	18 500	14 150	6.900	destro	32.300	32.500

Da questa tabella risulta che, in conseguenza del digiuno, nel cane il rene, che rimane unico, non subisce alcun apprezzabile mutamento di peso, neppure quando la morte avviene dopo quaranta e più giorni di inanizione. Il maggior lavoro a cui il rene è obbligato, rimanendo unico, ne impedisce quindi l'atrofia, a cui normalmente esso va incontro, in causa della inanizione, e rimane così confermato sperimentalmente il concetto che *nel digiuno il consumo degli organi sia in ragione inversa della loro attività.*

***

Nelle condizioni ordinarie, siccome è ben noto, quando si esporta un rene quello che rimane si ipertrofizza. E perciò dobbiamo chiederci, perchè nelle esperienze surriferite non si è ipertrofizzato il rene che era rimasto unico. In perfetto accordo con la conclusione poc'anzi formulata, parmi di poter rispondere a questa domanda nel medo che segue: Il rene che rimane unico nella inanizione non si ipertrofizza, perchè l'inanizione determina diminuzione notevole del ricambio, ed il rene quindi è obbligato ad un lavoro molto minore di quello a cui è obbligato il rene che rimane unico nelle condizioni ordinarie, di regolare alimentazione.

***

Nel digiuno adunque il rene rimasto unico non si atrofizza, perchè il suo lavoro è maggiore di quello che dovrebbe compiere se esistesse anche l'altro rene; e non si ipertrofizza, perchè in causa della diminuzione del ricambio è diminuita la quantità di materiali che esso deve eliminare. La funzione renale spiega quindi una azione regolatrice sul volume del rene, in modo che questo volume è sempre relativo al lavoro che il rene deve compiere, evitando in tal modo la fatica del rene, che si dovrebbe verificare se il rene non si ipertrofizzasse, quando il rene è costretto ad un maggior lavoro, ed evitando uno spreco di lavoro nutritivo che dovrebbe aver luogo, se il volume del rene fosse superiore ai bisogni a cui esso deve provvedere.

La dipendenza del volume degli organi dalla loro attività funzionale, o per meglio dire, dal bisogno che ha l'organismo della loro funzione, si può interpretare ammettendo col Roux [1] che lo stimolo fisiologico, *adeguato*, sia nel tempo stesso anche uno stimolo trofico.

Nel chiudere questa Nota desidero esprimere viva riconoscenza al mio maestro, prof. Aristide Stefani, per il benevolo interessamento a queste esperienze e per i consigli, dei quali ha voluto essermi largo.

[1] Roux, citato dall'Hertwig, *Les tissus*, traduzione dal tedesco di Charles Julin, Paris, Naud. C. Éditeur, 1903, pag. 260.

Fisiologia. — *Sugli scambi delle sostanze alimentari e delle secrezioni interne glandulari nei ratti uniti in parabiosi.* Nota di U. Lombroso presentata dal Socio Grassi.

Patologia. — *Modo di trasmissione del Kala-azar.* Nota di E. Basile presentata dal Socio Grassi.

Le Note precedenti saranno pubblicate nel prossimo fascicolo.

Patologia vegetale. — *Intorno alla forma ascofora dell'oidio della vite.* Nota del prof. Vittorio Peglion, presentata dal Socio G. Cuboni.

Nell'autunno 1909 ho segnalata la presenza della forma ascofora dello oidio della vite (*Uncinula necator*) nel Ferrarese, collegandone la comparsa alle variazioni climateriche piuttosto sensibili avvenute negli ultimi giorni dell'ottobre e all'inizio del novembre. Estese le indagini in vigneti di regioni finitime, ebbi a riscontrare abbondanti periteci dello stesso parassita sulle foglie di viti, allevate nell'orto sperimentale della R. Scuola superiore agraria di Bologna e su foglie raccolte in diverse località della bassa valle del Po.

Le indagini compiute quest'anno su quelle stesse viti, le cui foglie rivelarono per la prima volta nel 1909 la presenza di codesti periteci, mi consentono di ritenere che la differenziazione degli stessi si inizia parecchio tempo prima del declinare della vegetazione dell'ospite. Il giorno 18 settembre ultimo scorso ho raccolto delle foglie di vite già ricoperte da innumerevoli periteci. Le foglie stesse erano in piena attività vegetativa senza il minimo accenno a clorotizzarsi; l'oidio formava alla superficie delle foglie una trama tenuissima, continua, sebbene assai poco appariscente. I periteci che vi si osservavano fittissimi erano in differenti stadii di evoluzione: alcuni ancora rudimentali, cioè allo stato di gomitoli miceliali; altri di colore bruno dorato ed altri neri perfettamente maturi, contenenti cioè aschi e spore ben differenziate.

Trattandosi, come è noto, di organi assai poco cospicui (circa 100 μ di diametro) i quali, una volta maturi, si distaccano quasi infallantemente dall'epidermide dell'ospite, facilmente essi sfuggono ad una osservazione superficiale. Tuttavia, eseguendo le indagini a tempo e colle dovute cautele, si

rileva che dal settembre in poi si differenzia un quantitativo ingentissimo di codesti organi ibernanti, sebbene le condizioni climateriche si svolgano eminentemente favorevoli al diffondersi della forma agamica del parassita. Chi possa accertare questa ingente produzione di periteci, perfettamente evoluti e per un così prolungato periodo, si convince agevolmente della estrema importanza di codesti organi dal punto di vista della conservazione della specie e dell'errore che commettono coloro che dall'agosto in poi abbandonano la vite a sè per quanto ha rapporto colla lotta contro l'oidio.

MEMORIE
DA SOTTOPORSI AL GIUDIZIO DI COMMISSIONI

Cusmano G. *Sopra un nuovo tipo d'idrossilammine-ossime.* Presentata dal Segretario.

RELAZIONI DI COMMISSIONI

Il Socio Nasini, relatore, a nome anche del Socio Ciamician, legge una Relazione sulla Memoria della dottoressa M. Mengarini e del dott. A. Scala, avente per titolo: *Azione dell'acqua distillata sola e contenente elettroliti, sul piombo metallico*, proponendone l'inserzione nei volumi accademici.

Le conclusioni della Commissione esaminatrice sono approvate dalla Classe, salvo le consuete riserve.

PERSONALE ACCADEMICO

Il Presidente Blaserna comunica all'Accademia i ringraziamenti per la loro recente elezione, inviati dai Soci nazionali: Maggi e Pizzetti; dai Corrispondenti: Aducco, Fantòli, Ruffini e Severi; e dai Soci stranieri: van de Sande Bakhuyzen, Gautier, Hermann, Hertwig, Poynting, Waldeyer.

Lo stesso Presidente dà il triste annuncio della morte dei seguenti Soci:

Sen. prof. Giovanni Schiaparelli, mancato ai vivi il 4 luglio 1910; egli apparteneva all'Accademia, per l'Astronomia, sino dal 25 febbraio 1875.

Prof. Giulio Weingarten, morto il 16 giugno 1910; il defunto faceva parte dell'Accademia, per la Matematica, sino dal 9 agosto 1899.

Prof. Teobaldo Fischer, spentosi il 17 settembre 1910; apparteneva all'Accademia, per la Geografia mat. e fisica, sino dal 16 agosto 1906.

Prof. Maurizio Levy, morto il 1° ottobre 1910; il defunto faceva parte dell'Accademia, per la Meccanica, sino dal 7 settembre 1888.

Prof. Roberto Daublebsky von Sterneck, mancato ai vivi il 2 novembre 1910; egli apparteneva all'Accademia, per la Geografia mat. e fisica, sino dal 17 settembre 1908.

Il Presidente aggiunge che la R. Accademia prussiana delle scienze di Berlino e la I. Accademia delle scienze di Vienna, hanno inviato le loro vive condoglianze per la morte del Socio nazionale senatore Giovanni Schiaparelli.

Il Socio Ciamician legge la seguente Commemorazione del Socio nazionale prof. Stanislao Cannizzaro.

I.

Dal gennaio il Maestro non era più comparso nell'aula per impartire quell'insegnamento che era stato sempre la sua occupazione preferita; il nuovo anno lo aveva trovato infiacchito: egli non seguiva più coll'abituale interesse i progressi della sua scienza, non parlava più col consueto entusiasmo delle questioni che prima tanto lo appassionavano; dicevamo mestamente a noi stessi: il Maestro è improvvisamente invecchiato. Il suo organismo era infatti minato gravemente e la fine non poteva essere lontana. Ma la speranza non si stacca mai dall'affetto: essa è l'ultima a scomparire anche davanti all'evidenza.

In principio di aprile non mi era apparso peggiorato, anzi a tratti il suo spirito vivace ricompariva ed il suo viso si animava nel discorrere. Il 6 maggio ritornai a Roma: è questione di giorni, fu la risposta che al mio chiedere interessato ebbi dai medici, terribili parole di cui essi non misurano più l'effetto abituati come sono a veder finire, ma alle quali io non potei prestare subito fede. Non aveva l'aspetto dei moribondi, mi sorrise, mi parlò, io ne fui alquanto confortato. Ma seguirono i giorni infinitamente tristi delle ansie e delle speranze, in cui ci si interroga con gli occhi; erano accorsi i parenti e la casa aveva assunto quell'aspetto caratteristicamente funereo che conferisce l'avvicinarsi della morte. Era realmente la fine, la fine che il Maestro presentiva e — io ne sono convinto — che cercò di affrettare. Egli non volle prendere più nè cibo, nè medicine ed alle più vive insistenze dei famigliari rispondeva con uno straziante grido: « no, no, no » che ancora mi risuona nella testa. Egli deve avere compreso che la sua vita

era giunta al limite estremo e, come i filosofi antichi, si rinchiuse in sè stesso aspettando la morte! La sera del 9 i medici non prevedevano sì prossima la catastrofe. La mattina del 10 maggio, alle nove e mezzo, Stanislao Cannizzaro aveva chiuso per sempre gli occhi. Quando arrivai era appena spirato. Il figlio componeva pietosamente la salma sul letto: il volto aveva un aspetto sereno, la commozione mi vinse.

Con felice intuizione Mariano (il figlio) aveva ordinato che la salma venisse esposta nella grande aula dell'Istituto di Chimica, senza ceri, senza fasto, sul banco stesso da cui il Maestro aveva insegnato. Non potrò mai dimenticare quella visione! Circondato dai fiori, vegliato dagli scolari, il Maestro morto, il di cui volto aveva assunto un'espressione sorridente, sembrava quasi lieto di trovarsi ancora una volta in quel luogo ove la sua parola ispirata aveva echeggiato e dove aveva suscitato tanti entusiasmi.

Quando lasciai l'aula il mio spirito s'era acquietato. L'idea della fine non mi appariva più così terribile e quando poi il giorno dopo ai funerali il corteo attraversò il Foro Romano sfolgorante nel sole primaverile, compresi che non si doveva più piangere: un inno di resurrezione veniva da quei ruderi testimoni che ogni cosa per quanto grande deve finire, ma che non passa senza lasciare una traccia profonda nella storia dell'umanità. Era l'apoteosi del Maestro, che finita compiutamente l'opera sua terrena saliva all'ideale dell'immortalità!

II.

Stanislao Cannizzaro fu un uomo di genio e ne portava l'impronta nei tratti del volto: l'espressione degli occhi, l'ampiezza della fronte, l'atteggiamento tutto della persona facevano subito intuire l'uomo superiore. Ebbe l'ingegno pronto, assimilatore ed estremamente vivace. Il fisico sano e robusto, resistente agli influssi dell'età, gli conservò fino agli ultimi anni una elasticità quasi giovanile.

Carattere peculiare della sua mente fu la chiarezza, che gli permise di vedere attraverso alle nebbie che offuscavano la vista dei suoi più eminenti contemporanei. Questo bisogno di chiarezza, di comprendere a fondo le cose, è stato il determinante più efficace dell'opera sua scientifica. Era nemico dei concetti incerti e fantastici, dei contorni nebulosi e sfumati. Egli amava la chiara luce meridiana della sua Sicilia, che dà rilievi netti e precisi alle cose e dispregiava le nebbie crepuscolari piene di fantasmi e di visioni indecise. Non si dava pace nelle grandi come nelle piccole questioni se non dopo avere raggiunto la chiara visione dei fatti: « sappiate è una mente confusa » era la condanna che egli spesso pronunciava a proposito di colleghi e di scolari. Ed è veramente strano quanti sono invece quelli che si contentano di nozioni incomplete, di capire le cose a metà senza preoccuparsi del resto.

Egli fu sopratutto un forte ragionatore; assieme alla chiarezza, la profondità era la qualità predominante della sua mente. Non possedeva coltura matematica, nè ebbe precoce inclinazione per la chimica: confessa egli stesso che a questa lo condusse il Piria. Egli sarebbe riuscito indifferentemente sommo biologo, filosofo o giureconsulto, ma non mai grande sperimentatore e neppure artista

Fu oratore di straordinaria efficacia per la potenza della sua voce tonante, per forza di volontà, per impeto, chiarezza nella esposizione e conoscenza degli uomini. Egli sapeva assai bene quello che si deve dire per essere intesi e lo diceva in modo affascinante. In questo egli fu veramente artista, ma non di quell'arte oratoria dalla parola ricercata, dal periodo ornato, fluente e castigato: la sua fu un'arte rude, violenta dalle frasi talvolta incomplete, cui sovveniva col gesto estremamente suggestivo.

Il suo morale ebbe per caratteristiche la forza di volontà, la vivacità e l'audacia, che, massime nel periodo giovanile della sua vita, dovettero esercitare un irresistibile effetto. Non fu forse prova di coraggio quella da lui affrontata nel famoso Congresso di Karlsruhe? Quale sorpresa dovette recare ad una assemblea, composta delle maggiori personalità chimiche di allora, il sentir proclamare da un giovane trentaquattrenne, che dopo tutto non erano che malintesi e pregiudizî quelle difficoltà che a tutti apparivano insormontabili! L'audacia, come egli stesso mi diceva, è di sovente peculiare del carattere siciliano e se sposata ad alto ingegno o ad altre qualità superiori, fa prodigi e compie miracoli di arditezza.

Questa volontà ed audacia erano in lui congiunte ad accortezza eccezionale. Pure avendo tutte le doti per vincere nella lotta per la vita, doti che sono pur tanto frequenti nei meridionali, egli non ebbe quasi mai bisogno di servirsene. Egli era troppo superiore per desiderare o cercare quanto gli sarebbe venuto spontaneamente. Ma quando gli accadeva di dover lottare era invincibile, mostrandosi però sempre cortese avversario.

Perfettamente conscio della sua superiorità era alieno dal farla valere; nel trattare con le persone usava forme semplici che gli cattivavano le generali simpatie, era accessibile a tutti, massime ai suoi allievi, ma si serbava impenetrabile nei suoi apprezzamenti e malgrado la sua bonarietà sapeva tener la gente a debita distanza. Ammetteva liberalmente ogni discussione e si lasciava talvolta persuadere, ma non era cosa punto facile. Malgrado la sua grande superiorità non era di quelli che ostentano la compiacenza di sè medesimi: di carattere apparentemente gaio, aveva nell'animo un fondo di tristezza e di sconforto. Quante volte la sera ritornando in laboratorio dal Senato, dopo essersi intrattenuto con noi, suoi assistenti, sui fatti della giornata sortiva in questa esclamazione: *vanitas vanitatum et omnia vanitas* e con un bel « che! », il suo intercalare abituale, ed una battuta del piede sul pavimento, che gli era pure caratteristica, ci congedava.

È strano come egli per natura così audace fosse poi facilmente apprensivo: esagerato nelle precauzioni tanto se si trattasse di premunirsi da un errore di esperienza, quanto da una malattia contagiosa. Oltremodo impulsivo era pronto all'entusiasmo come all'ira, che in lui assumeva una forma, quasi direi, esplosiva.

Era profondo conoscitore degli uomini, retto ma passionale e però nei suoi apprezzamenti non sempre sereno. Anche gli uomini di genio non sono perfetti: ben lo sapevano i Greci che attribuivano perfino agli dei le passioni e le debolezze umane.

III.

Stanislao Cannizzaro, ultimo figlio di Don Mariano e di Anna Dibenedetto, nacque in Palermo il 13 luglio 1826. Il padre di antica famiglia messinese fu prima ministro della polizia, poscia presidente della Corte dei conti siciliana. Fino da studente il giovane Cannizzaro manifestò una decisa vocazione per l'insegnamento ed il bisogno di parlare davanti alle persone era in lui così prepotente, da approfittare, come egli stesso recentemente mi raccontava, dei clienti di suo padre, che aspettavano in anticamera per tener loro una specie di lezione. Iscrittosi nel 1841 all'Università di Palermo per studiarvi medicina, si occupò di argomenti di fisiologia, di cui ebbe poi a trattare al famoso congresso degli scienziati italiani a Napoli nel 1845. Fu in questa occasione che il Melloni, evidentemente colpito da quel giovane ingegno, gli fece fare la conoscenza del Piria. Questi lo condusse seco a Pisa ed ebbe il grande merito di avviarlo alla chimica, per la quale, come già dissi, non aveva una decisa vocazione. Di ciò Cannizzaro gli fu sempre grato, come lo dimostra anche la biografia, che nel 1883 egli scrisse in omaggio al suo venerato maestro.

A troncare questo suo idillio primaverile con la chimica interviene il quarantotto. Egli accorre a Messina e come artigliere combatte nell'assedio della cittadella ed in seguito, quale deputato di Francavilla, interviene al Parlamento siciliano. Dopo la caduta di Messina organizza la resistenza contro le truppe borboniche ritirandosi a Palermo. Cannizzaro ricordava volentieri questo suo passato patriottico e ne parlò anche pubblicamente nel 1898 in occasione del cinquantesimo anniversario della rivoluzione siciliana.

Dopo Novara prese la via dell'esilio: andò prima a Marsiglia, poi a Torino e nell'ottobre del 1849 a Parigi. Era Parigi allora un grande centro per gli studî di chimica e di fisica ed un giovane dalla mente aperta vi aveva molto da imparare. Raccomandato dal Piria al Cahours, entrò nel laboratorio del Jardin des plantes e fu li che assieme al Cloez fece la sua prima ricerca di chimica. Più che a produrre egli mirò a completare la sua educazione scientifica ed è frequentando le lezioni del Regnault, che devono essere sorte nella sua mente quelle idee che lo condussero poi all'opera sua maggiore.

Ritornato in Italia nel 1851 fu nominato dal governo piemontese, per gli uffici di Francesco Ferrara, professore al collegio di Alessandria, dove rimase fino al 1855. In questo periodo di tempo egli iniziò i suoi studî sulla serie benzoica, praticando durante le vacanze il laboratorio del Piria a Pisa e quello del Bertagnini a Massa Carrara. La scoperta dell'alcool benzilico (1853) attirò su di lui l'attenzione dei chimici e segnò il primo passo della sua riputazione scientifica. Nel 1855 passò all'Università di Genova; due anni dopo si unì in matrimonio con Enrichetta Withers, che gli fu compagna fino al dicembre del 1892. I primi anni di lieta vita in comune furono per lui non solo i più felici, ma altresì scientificamente i più fecondi. Egli spesso si compiaceva di raccontare di aver avuto nella sua giovane sposa un impareggiabile aiuto, cui dettava quelle pagine che costituirono il famoso sunto di un corso di filosofia chimica. Pubblicata nella modesta forma di lettera al prof. De Luca nel *Nuovo Cimento* (1858), questa opera critica non avrebbe prodotto così presto i suoi benefici effetti senza il Congresso di Karlsruhe del 1860. Quanti assistettero a quella memorabile riunione, rimasero profondamente impressionati della suggestiva eloquenza del giovane oratore.

Nel 1861 accettò la cattedra di Palermo che gli venne offerta, ed ivi fondò una fiorente scuola di chimica. La fama, che egli già godeva nel mondo scientifico, attirò nel suo laboratorio non solo giovani italiani, e fra questi il Paternò che divenne il suo maggiore allievo, ma altresì giovani stranieri quali il Lieben, il Körner, ed il Nacquet.

Dopo il 1870 il governo italiano lo chiamò, assieme ad altri suoi amici e colleghi a Roma, desiderando rinnovare l'università della capitale del nuovo regno. Quanto egli qui fece ed operò non ha bisogno di essere a Voi ricordato. Nominato senatore fin dal 1871 egli prese parte attiva ai lavori di quell'alto Consesso e molte riforme ed importanti questioni furono da lui studiate ed illustrate con pregevoli discorsi. Le straordinarie qualità della sua mente si rivelavano subito nelle più disparate occasioni. Egli ebbe moltissimi incarichi da parte del governo, fra cui ricorderò quello della fondazione del laboratorio chimico delle gabelle che divenne un centro di studî per la chimica applicata.

Serberò sempre il più grato ricordo del tempo passato nell'Istituto di via Panisperna: quando vi entrai era già formato, ma quando ne uscii era trasformato!

IV.

L'opera di Stanislao Cannizzaro rimarrà nella storia della scienza come un fatto quasi senza esempio e di straordinario interesse. Pochi al pari di Lui hanno esercitato una maggiore influenza sullo sviluppo della chimica eppure il suo contributo teorico e sperimentale è di piccola mole. Nessuna

legge, nessuna teoria, nessuna ipotesi gli appartiene assolutamente ed i suoi lavori sperimentali di chimica organica, sebbene rivelino in qualche parte la zampa del leone, non avrebbero richiesto un Cannizzaro per essere eseguiti. E se si ricerca la ragione di questo strano contrasto la si ritrova ben tosto nelle caratteristiche del suo originale ingegno. L'opera maggiore di Stanislao Cannizzaro, lo disse egli stesso, al congresso di Palermo del 1875, fu anzitutto quella di critico della chimica. Così si spiega come pur non avendo scoperto nulla, egli abbia potuto insegnare la strada a tutti. Sapere ciò che tutti sanno e comprendere ciò che da nessun altro è compreso, questo è il merito dei grandi divinatori della conoscenza.

E però pochi più di lui hanno riscosso maggior plauso e ottenuto maggiori dimostrazioni di riconoscenza e di ammirazione. Tutte le accademie, tutte le società chimiche del mondo fecero a gara nel tributargli omaggio, fino a compararlo ai nostri classici maggiori quali Galileo e Torricelli, Galvani e Volta. Il genio ha sempre ispirato unanime venerazione: si direbbe che l'umanità vada superba di questi suoi prodotti eccezionali e se ne vanti e se ne glorî quale dimostrazione della propria potenzialità.

Per meglio apprezzare l'opera di Cannizzaro è necessario riportarsi al tempo in cui essa esercitò la sua azione redentrice. Intorno alla prima metà del secolo scorso, la parte teorica della chimica si trovava in uno stato di grande incertezza, che si rispecchiava segnatamente nel grave disaccordo sul modo di rappresentare con le formule i fatti allora conosciuti. L'errore fondamentale fu quello di non aver seguito fin da principio la proposta di Avogadro per spiegare la legge di Gay-Lussac sulle combinazioni dei corpi aeriformi. Invece prevalse il concetto primitivo di Dalton, accettato e sviluppato dal Berzelius, che gli atomi dei corpi elementari, immaginati *sempre liberi*, si unissero direttamente per formare le combinazioni chimiche. Ne venne di conseguenza che la proposta di Avogadro, interpretata erroneamente nel senso che in volumi eguali dei gas elementari fosse contenuto lo stesso numero di *atomi*, si trovasse necessariamente in disaccordo coi pesi di un volume dei composti risultanti. Berzelius per altro col suo fine intuito, accettando dell'ipotesi di Avogadro solo quanto di essa appariva applicabile ai corpi semplici che sono gas permanenti e traendo profitto degli altri criterî provenienti dalla legge di Dulong e Petit e dalle coincidenze veramente fortuite che esprimevano allora la legge di Mitscherlich, seppe senza un vero fondamento teoretico, fare una scelta dei pesi atomici così fortunata, che soltanto in pochi casi differiva da quella definitiva a cui i chimici dopo molti anni e molti stenti sono pervenuti. A sconvolgere questo equilibrio instabile della notazione chimica, intervenne la caduta del sistema dualistico elettrochimico berzeliano, che, come tanto spesso è accaduto nella scienza, travolse anche quei concetti che in parte meritavano di essere conservati. Prevalsero allora i così detti pesi equivalenti di Gmelin che, indipendentemente da ogni

presupposto ipotetico, avrebbero dovuto esprimere nel modo più semplice la composizione dei corpi. Per la parte inorganica della chimica, dove le combinazioni principali sono spesso relativamente semplici, le differenti notazioni non producevano gravi incertezze, ma col rapido sviluppo della chimica del carbonio, il bisogno di criterî precisi per stabilire le formule dei composti si impose talmente, che il Dumas, il Laurent e segnatamente il Gerhardt compresero la necessità di accettare il concetto di molecola quale derivava dalla genuina applicazione della ipotesi di Avogadro. Fu così che Gerhardt potè sviluppare la sua teoria dei tipi, che condusse più tardi a quella delle attuali formule di struttura in base alla teoria della valenza.

Si sarebbe potuto credere che il ritorno alla proposta di Avogadro avrebbe esercitato una salutare influenza sullo sviluppo di tutta la chimica, ma non fu così, perchè nè il Dumas, nè il Gerhardt seppero condurre a buon fine la invocata riforma. Accadde il fatto interessante, che mentre da principio si riteneva che nei corpi semplici aeriformi gli atomi dovessero trovarsi sempre allo stato libero, ora, che i chimici si erano indotti a riconoscere che le molecole di alcuni corpi elementari erano formate di due atomi, si credette questa una regola che non ammetteva eccezioni. Il Gerhardt in base alle esperienze del Dumas — la giusta interpretazione loro data dal Gaudin passò inosservata — ammise però che la molecola del mercurio fosse anch'essa biatomica e così pure fossero biatomiche quelle del fosforo e dell'arsenico. Attribuì quindi al primo il peso atomico 100 e malgrado i mòniti derivanti dalla legge di Dulong e Petit e la sconcordanza con le analogie chimiche e con l'isomorfismo, propose di dividere a metà anche i pesi atomici adottati dal Berzelius per molti metalli, e segnatamente per quelli che ora diciamo bivalenti, credendo che le formole dei loro ossidi dovessero corrispondere a quella dell'acqua. Ove si aggiunga a tutto ciò che le densità di vapore dei sali ammonici, del pentacloruro di fosforo e dell'acido solforico, non corrispondenti ai pesi molecolari, apparivano in disaccordo con l'ipotesi di Avogadro, ben si comprende come la riforma tentata dal Dumas, dal Laurent e dal Gerhardt non persuadesse tutti i chimici, nè potesse indurli ad abbandonare definitivamente gli equivalenti di Gmelin. Così l'incertezza era generale, la confusione al colmo; ciascuno, accettando, a seconda delle proprie preferenze per un determinato autore, il relativo sistema di formule, se ne valeva nelle pubblicazioni. Nessuna teoria era generalmente ammessa, nessuna ipotesi appariva sufficentemente provata, tanto che per un composto così semplice come l'acqua si trovavano contemporaneamente nei libri e nei periodici quattro formule diverse e si può facilmente intuire che cosa, in queste condizioni, minacciasse di diventare la chimica organica. E però il Dumas nell'ultima seduta del Congresso di Karlsruhe non si peritò di affermare che le vedute fruttuosamente applicabili alla chimica organica non potevano essere generalizzate, per cui la chimica

organica e l'inorganica erano da considerarsi come due discipline diverse, le quali dovevano procedere con differenti criterî teoretici. A tale punto erano offuscate le menti dei chimici di allora, che anche i più illustri non sapevano trovare la via per uscire dal faticoso laberinto nel quale si andavano aggirando da più di cinquant'anni.

Tali erano le condizioni della nostra scienza quando Cannizzaro nel 1858 pubblicò il suo famoso *sunto*. Già l'anno precedente, servendosi della scoperta fatta dal St. Claire Deville sulla dissociazione dei corpi per influsso del calore, egli aveva cercato di spiegare le anzidette densità di vapore anomale. In questa interpretazione, che era già stata intraveduta dal Bineau, egli ebbe a compagno quasi contemporaneo il Kopp, ed è strano, ma caratteristico che nessuno dei due abbia sentito la necessità di sottoporla subito alla prova sperimentale. Egli è che alla mente del nostro Maestro la visione teoretica appariva senz'altro con le forme della certezza, e però egli non sentiva l'aculeo che spinge all'esperimento. Le vedute che egli espose al Congresso di Kalsruhe costituivano di già un elaborato corpo di dottrina, sistematico ed armonico in tutte le sue parti, in cui con logica stringente erano dissipate tutte le controversie che avevano tanto accalorato i suoi predecessori, ed è tale la chiarezza con cui i fatti vengono messi in evidenza, che leggendo quell'opuscolo non si avvertirebbero affatto le difficoltà superate, se lo stesso autore non ne richiamasse l'attenzione.

Partendo dall'ipotesi di Avogadro per la deduzione dei pesi molecolari di tutti quei corpi che possono esistere allo stato gassoso, senza fare distinzione se semplici o composti, egli arriva al suo enunciato, che dà in modo preciso la definizione di atomo e di peso atomico. Fatto questo, egli compàra le conseguenze a cui conduce l'esame critico delle leggi ed ipotesi sulla costituzione degli aeriformi, con quelle che derivano dalle leggi ed ipotesi sui calori specifici dei solidi, e, ove questa comparazione sia possibile, trova la più perfetta concordanza. Questa concordanza si verificava segnatamente nel caso del peso atomico del mercurio e delle formole dei suoi composti alogenati. Forte di questi risultati, egli procede con coraggio alla applicazione della legge di Dulong e Petit, e di quella dei calori molecolari, senza preoccuparsi della loro limitata validità, per dedurre i pesi atomici degli altri elementi che non dànno composti volatili e perviene così a rettificare quelli dei metalli che si comportano come bivalenti, e che dal Gerhardt erano stati erroneamente equiparati all'idrogeno. Invoca poi il parallelo fra i loro idrati ed i glicoli allora scoperti dal Wurtz per assimilare l'atomo-molecola del mercurio all'etilene, che analogamente esiste come radicale e come molecola.

Egli ci ha dato così un sistema di pesi atomici basato sopra sicuri criterî, che il progresso della scienza non varrà a scuotere. È su questo sistema che Mendeleeff ha potuto fondare quelle considerazioni che lo hanno condotto alla scoperta della legge periodica degli elementi.

Cannizzaro seguì sempre col maggiore interesse le vicende dell'opera sua e trasse sempre motivo di discutere pubblicamente e privatamente sopra il suo argomento prediletto, delle nuove conferme che le ulteriori ricerche sperimentali vi andavano apportando. Fino all'ultimo egli sorse in difesa delle teorie atomistiche, e quando, dopo il 1890, parve dovessero prevalere quelle energetiche, egli non se ne lasciò persuadere. Sebbene avesse sempre dichiarato che l'atomismo non era che un modo semplice ed efficace di rappresentare i fatti chimici, pure io sono convinto che egli credesse fermamente alla reale esistenza degli atomi e delle molecole. Il famoso microscopio di Laplace, « il microscopio tanto potente » come egli diceva, che avrebbe dovuto svelarne i movimenti, era rievocato ogni anno nell'aula di Panisperna ed i suoi allievi ricorderanno sempre l'atteggiamento suggestivo che egli assumeva per dare all'immaginario microscopio le parvenze della realtà.

Povero Maestro, egli non potè sopravvivere che di poco all'attuazione del suo sogno. L'ultramicroscopio ha contribuito veramente in modo assai efficace a far assurgere l'ipotesi atomico-molecolare alla dignità dei fatti!

La parte sperimentale dell'opera di Cannizzaro riguarda esclusivamente la chimica organica, che allora presentava il maggior interesse, anche per l'importanza teoretica dei suoi problemi. Dopo il primo lavoro sulla cianamide, da lui scoperta assieme al Cloez a Parigi, egli, probabilmente indirizzatovi dal suo maestro Piria e con la collaborazione del Bertagnini, si dedicò allo studio della serie benzoica già celebre per le classiche ricerche di Liebig e Wöhler. A questa per altro mancava l'alcool benzilico, che egli ottenne per la prima volta dall'essenza di mandorle amare, con la reazione che porta il suo nome, scoprendo così il primo termine della serie degli alcooli aromatici. Dal 1853 fino al 1872 egli continuò ad occuparsi di simili ricerche riguardanti il gruppo delle sostanze aromatiche, che in seguito, al sorgere della teoria kekuleiana aveva assunto il maggiore interesse, avendo a compagno il Körner, che nel laboratorio di Palermo stava preparando il materiale per la dimostrazione del suo teorema. Lo spirito critico del nostro maestro ebbe occasione di manifestarsi anche in questo campo di studî: in un suo articolo comparso nel 1871 egli combattè con vivacità e fine ironia le formule e le vedute di Kolbe, che stavano in contraddizione con quelle di Kekulé.

Nel laboratorio di Roma rivolse la sua attività ad altri argomenti, pur rimanendo fedele alla chimica organica, ed attratto da quel fascino speciale che sui chimici hanno sempre esercitato le sostanze naturali, trovò nella santonina un largo campo di ricerca. A questo egli dedicò amorevolmente tutto il tempo che le altre sue molteplici occupazioni gli lasciavano disponibile, ottenendo, assieme ad alcuni suoi allievi, un'abbondante messe di derivati intesa a risolvere l'intricato e difficile problema.

Cannizzaro non fu solo un grande scienziato; egli fu tre volte maestro: nella scienza, nella scuola e nel laboratorio e però non poteva a meno di

esercitare la maggiore influenza sullo sviluppo della chimica e degli studî sperimentali in Italia.

Egli ebbe, come già dissi, fin dai suoi primi anni una irresistibile vocazione per l'insegnamento, e deve a questo la spinta che lo condusse alla opera sua principale; l'ispirazione gli venne dalla scuola cui rimase sempre fedele fino agli ultimi giorni della sua vita.

In laboratorio Cannizzaro esercitava un'azione che, con linguaggio chimico, si potrebbe chiamare catalizzatrice: egli agiva soprattutto di presenza, senza avere cioè una parte direttiva o materiale nelle ricerche che vi si eseguivano; aveva uno straordinario potere di aumentare la velocità di lavoro di ciascuno, pur lasciando a tutti la maggiore libertà. In qual modo egli esplicasse questa influenza non è facile spiegare: l'attitudine a diventare un caposcuola, a quanto sembra, dipende più che altro dall'entusiasmo che si sa infondere nei proprî allievi, senza costringerli a seguire un determinato indirizzo, ma lasciando che ciascuno trovi la propria via. Cannizzaro amò la scienza per la scienza senz'altra preoccupazione o altro fine: era questo il sacro fuoco che egli comunicava ai suoi allievi.

L'importanza dell'opera di Cannizzaro per lo sviluppo della chimica in Italia appare evidente comparando lo stato degli studî chimici prima e dopo il 1860. Prima Palermo e poi Roma divennero per merito suo centri di grande attività sperimentale, che determinarono un generale risveglio nel culto della chimica in Italia. Ed è da augurarsi che questa fioritura e questo culto perdurino e crescano a vantaggio del nostro avvenire scientifico, industriale ed economico.

Oh Maestro, Maestro! Ora che ho evocato la tua grande figura, il dolore del giorno in cui ti abbiamo perduto rinasce nell'animo mio, ma trova conforto nella contemplazione della tua vita così ricca, così armoniosamente completa, così felicemente impiegata nella conquista del bene e del vero. Il tuo nome rimarrà nella storia della scienza: se si ammira chi trova l'inatteso, se si ammira l'autore di nuove teorie, l'ardito artefice di nuove ipotesi, uguale, se non maggiore, ammirazione merita colui, che sa riunire in una dottrina fatti, vedute, e ipotesi che apparivano discordanti. La facoltà di penetrare nella essenza delle cose segna un trionfo della mente umana, chè da questo arcano potere scaturisce la scintilla della divinità!

Il Segretario Millosevich dà comunicazione della seguente Commemorazione del Socio straniero prof. Giulio Weingarten, fatta e inviata dal Socio L. Bianchi.

La sera del 16 giugno scorso cessava di vivere, in Freiburg in Baden, il matematico Giulio Weingarten, che fin dal 1899 apparteneva, quale Socio straniero, alla nostra Accademia.

All'ammirazione di tutti i matematici, per l'opera dell'eminente geometra, si congiunge in me un vivo sentimento di riconoscenza per la sincera amicizia di cui Egli mi onorò, e vorrei, rievocando la simpatica figura del grande scienziato, poter dedicare alla venerata sua memoria parole non indegne di Lui.

Nacque J. Weingarten il 25 marzo 1836 in Berlino da Joseph Weingarten, commerciante, emigrato dalla Polonia in quella capitale, e da Dorothea Ebner. Nella città natale trascorse la maggior parte della sua vita, tolti gli ultimi anni di residenza in Freiburg. Allievo prima del Ginnasio zum grauen Kloster, poi della fiorente Scuola professionale diretta da Klöden, in questa scuola sostenne, nel 1852, l'esame di licenza. Le singolari disposizioni dimostrate dal giovane Weingarten per le matematiche e per le scienze naturali, attrassero l'attenzione dei suoi maestri, in particolare del direttore Klöden e del matematico Röber, e determinarono la scelta della sua carriera.

Ottenuto uno speciale permesso ministeriale, allora necessario per la mancante licenza ginnasiale, si immatricolò nella Università di Berlino e vi compì gli studî nel quadriennio dalla Pasqua 1853 alla Pasqua 1857. Le lezioni di Dirichlet destarono sempre più l'entusiasmo del giovane matematico, che seguiva nello stesso tempo i colloquii di fisica del Magnus

Nel 1854, per acquistare più profonde cognizioni nella chimica, divenne anche allievo dell'Istituto professionale, il cui direttore Druckenmüller lo scelse a suo assistente per la matematica, posto che Egli occupò sino al 1857. In questo medesimo anno la Facoltà filosofica di Berlino distinse con un premio un suo lavoro matematico, pubblicato poi nel 1864 col titolo: *De lineis curvaturae superficierum*. Superò nel 1858 la prova *pro facultate docendi* nella matematica, fisica e chimica, e nel 1858-1859 lo troviamo come candidato insegnante assolvere il suo anno di prova nel ginnasio Federico Guglielmo, sotto la direzione di Schellbach; poi, fino al 1864, quale

(1) Tolgo la maggior parte delle notizie sulla vita del nostro Socio straniero, dal discorso pronunziato dal prof. Lüroth sulla sua tomba e dal cenno necrologico inserito dal prof. Jolles nel programma 1909-1910 del R. Politecnico di Berlino. Altre notizie mi vennero gentilmente fornite dalla seconda figlia di Lui, la sig.ª Dora Sarwey-Weingarten.

ajuto insegnante nel medesimo ginnasio, e successivamente nella Oberrealschule e nella Scuola dei cadetti di Berlino.

Il 6 febbraio 1864 la Facoltà filosofica della Università di Halle lo promosse a dottore in filosofia, e poco dopo, il 1° aprile del medesimo anno, la Scuola di architettura di Berlino lo abilitava a privato docente.

Le condizioni ristrette della sua famiglia, alla quale già nel 1853 era venuto a mancare il padre, resero tanto più grato al Nostro di poter ottenere, due anni dopo, nel 1866, il posto di docente rimunerato presso la Scuola di architettura. Quivi conseguì, nel 1871, il titolo ed il grado di professore, e nel 1874 la nomina ad insegnante di Stato per la meccanica. Migliorate le condizioni di famiglia, Egli si unì in matrimonio, nell'agosto 1873, colla sig.ª Auguste Aber, e l'unione venne in seguito allietata dalla nascita di due figlie.

Nel 1879 passò dalla Scuola d'architettura al Politecnico di Charlottenburg, ed ivi insegnò meccanica ed applicazioni della teoria della elasticità fino al 1902. Egli raccolse intorno a sè, specialmente nel primo decennio di insegnamento, un considerevole numero di allievi, attirati dalla fama delle sue splendide lezioni. In seguito, disgraziatamente, le condizioni mal ferme di sua salute e dolorosi avvenimenti in famiglia, lo costrinsero a restringere sempre più l'attività didattica, finchè nell'aprile 1902, col permesso di un anno, abbandonò Berlino per Friburgo, nella speranza di ristoro; ed ottenuto poi il collocamento a riposo, quivi dimorò sino alla fine dei suoi giorni. Poco dopo il trasferimento, la Facoltà filosofica di Friburgo lo nominò suo professore onorario, e nell'estate del 1905 lo pregò di volere impartire qualche corso di lezioni.

Cedendo agli insistenti amichevoli inviti, Egli insegnò ancora per alcuni anni, prendendo l'argomento delle sue lezioni nei rami di studio da Lui prediletti. Queste gradite occupazioni e i cordiali rapporti coi colleghi, in particolare col prof. Lüroth e sua famiglia, addolcirono ancora la vita del Nostro, che, pur troppo, declinava verso la fine. E già nel 1908, peggiorando la sua salute, dovè rinunciare anche a queste ultime occupazioni. Il 6 marzo del presente anno un colpo d'apoplessia lo riduceva in miserevoli condizioni di esistenza, alle quali la morte, quasi benigna, pose un termine il 16 giugno. Sulla sua tomba il prof. Lüroth, deponendo a nome della Facoltà una corona sulle sue spoglie mortali, pronunciava degne ed affettuose parole per ricordare le alte qualità della mente e del cuore dell'estinto.

L'opera scientifica di J. Weingarten si esplicò in diversi rami: nella geodesia, nell'idrodinamica e nella teoria della elasticità; ma più poderosamente si affermò nella geometria infinitesimale, toccando quivi ben presto le più alte cime. In tutti i suoi lavori spicca quella genialità di ricerca e quella perfezione di forma che appaga la mente del lettore, lasciando insieme intravedere nuovi e più vasti orizzonti.

Le celebri ricerche da lui pubblicate, superato appena il 25° anno, nei Tomi 59 e 62 del Giornale di Crelle [1], lo collocarono ad un tratto fra gli inventori geniali. Diresse Egli la sua attenzione sulla superficie, fino allora ben poco studiata, luogo dei centri di curvatura di una superficie data, e considerò particolarmente il caso di superficie evolventi i cui raggi principali di curvatura sono funzioni l'uno dell'altro, superficie indicate più tardi, in omaggio al Suo nome, come *superficie W*. Egli scoprì che ciascuna falda dell'evoluta di una qualunque superficie W è applicabile sopra una superficie di rotazione, che rimane la stessa per tutte le superficie W di una medesima classe, quando cioè resta la medesima la relazione che lega i raggi principali di curvatura. E inversamente dimostrò che, fatta eccezione per le superficie rigate luogo delle binormali alle curve di torsione costante (applicabili sul catenoide), ogni superficie deformata per flessione di una superficie di rotazione può considerarsi come una falda dell'evoluta di una superficie W, le cui normali sono date dalle tangenti alle curve deformate dei meridiani sulla evoluta. Colla scoperta di questi teoremi si veniva a dimostrare l'equivalenza di due problemi geometrici, in apparenza ben diversi: quello della ricerca di tutte le superficie deformate delle superficie di rotazione, e l'altro delle superficie W. Ma qui non si arrestò il Weingarten, che nella seconda delle citate Memorie compiè una ulteriore importante trasformazione del problema, cercando di caratterizzare, sulla sfera rappresentatrice di Gauss, quei doppî sistemi ortogonali di curve che sono le immagini delle linee di curvatura di una superficie W. Egli trovò che in tutti e soli questi sistemi sferici, scelti opportunamente i parametri di distribuzione delle linee, i due coefficienti E G risultano funzioni l'uno dell'altro. Come applicazioni dei suoi teoremi, il Weingarten potè determinare due classi *complete* di superficie applicabili; esempî affatto nuovi per la geometria, che venivano ad aggiungersi a quello ovvio delle superficie sviluppabili.

La prima delle accennate classi è quella delle superficie applicabili sulla evoluta del catenoide; l'altra è quella delle superficie applicabili sopra una speciale superficie di rotazione, per la quale, come molti anni dopo venne osservato dal Darboux, può assumersi il paraboloide rotondo, a parametro puramente immaginario. È noto come lo stesso Darboux, applicando opportunamente gli immaginarî, trasse poi, da questi risultati di Weingarten, la classe completa delle deformate del paraboloide rotondo *reale*.

Per quanto interessanti siano queste applicazioni dirette, esse non formano ancora che una minima parte delle conseguenze di questi celebri teoremi di Weingarten, ai quali si può senza esagerazione affermare che si collegano molti dei più importanti progressi compiuti dalla geometria infinitesimale

[1] *Uebereine Classe auf einander abwickelbarer Flächen* [Bd. 59(1861)]; *Ueber die Flächen für welche ein der Hauptkrümmungsradien eine Function des anderen ist* [Bd. 62 (1862)].

nella seconda metà del secolo scorso. Onde, come ben disse Darboux [1], queste proposizioni di Weingarten, per la loro importanza e fecondità, sarebbero degne di ornare le *Disquisitiones circa superficies curvas* di Gauss.

Senza seguire l'ordine cronologico, dirò ora di un lavoro di lunga lena pubblicato dal Nostro nel 1884, nella Festschrift der K. Technischen Hochschule zu Berlin [2], dove l'autore riassume e coordina molte delle sue ricerche, sviluppando sistematicamente, sotto forma invariantiva, i metodi di Gauss per lo studio infinitesimale delle superficie, che trovasi ricondotto a quello del sistema di due forme differenziali binarie quadratiche, delle quali la prima dà il quadrato dell'elemento lineare; la seconda, la variazione di questo nel passaggio dalla superficie primitiva alla parallela infinitamente vicina. Questa idea, così semplice e feconda, informa tutti i lavori del Nostro, ed i metodi che ne derivano forniscono un sistema completo di formole, le quali, abilmente maneggiate, hanno dimostrato di bastare fin qui alla trattazione di qualunque problema di geometria infinitesimale. È bensì vero che più volte, e da molte parti, si è mossa a questi metodi di Gauss l'accusa di prolissità e di insufficienza, giungendo recentemente persino a meravigliarsi che con mezzi così inadeguati si sia giunti a scoprire tante importanti verità geometriche! Ma tali accuse non sembrano davvero giustificate, e non sarà inopportuno citare al proposito il giudizio del Nostro, che in una lettera del 1892 mi scriveva: « Ich bin ganz Ihrer Meinung dass die Gauss' « schen Methoden die leichter vorwärts führenden sind, im Gegensatz zur « Benutzung von Drehungen. Aber es ist auch nicht zu leugnen dass man mit « diesen letzten Methoden schöne Erfolge erzielt hat, und dass man zufrieden « sein kann, dass zwei geeignete Methoden über einander herlaufen. Eine un- « terstützt die andere ».

E quanto qui dice il Weingarten del metodo del triedro mobile, parmi si possa ben ripetere, al più con egual favore, di tutti gli altri fin qui escogitati, nessuno dei quali ha rivelato coll'effettivo successo una potenza superiore a quella dei metodi di Gauss. Vedano piuttosto i censori se non dimentichino troppo facilmente che l'importanza di una ricerca di geometria infinitesimale dipende ben più dalla profondità del pensiero geometrico che la informa, che non dalla veste analitica di cui l'autore, a seconda delle sue preferenze, si compiace di rivestirlo.

Ma, ritornando alla Memoria della Festschrift, è ancora da dirsi come essa contenga una serie di interessanti considerazioni sulla così detta *equazione dell'applicabilità* e sulla corrispondenza delle sue soluzioni alle soluzioni geometriche del problema; questioni nelle quali era riserbato al Weingarten, come più tardi vedremo, di compiere ancora un passo ben importante.

[1] *Les origines, les méthodes et les problèmes de la géométrie infinitésimale* [Atti del IV Congresso internazionale dei matematici. Roma, vol. I (v. pag. 111)].

[2] *Ueber die Theorie der auf einander abwickelbarer Oberflächen.*

Quivi si trovano date inoltre per la prima volta, e sotto forma invariantiva, le formole fondamentali della teoria delle superficie in *coordinate tangenziali*, tanto utili in molte applicazioni.

Nella stessa Memoria sono ancora stabilite altre formole generali che servono di fondamento alle belle ricerche pubblicate anteriormente dal Nostro nei volumi 94 e 95 del Giornale di Crelle (1). Qui si dimostra che, dato un ds^2 appartenente ad una superficie di curvatura costante, si può subito scrivere, sotto forma invariantiva, un notevole sistema di tre equazioni simultanee del 2° ordine per una funzione incognita, le cui tre derivate seconde si esprimono linearmente ed omogeneamente per le derivate prime e la funzione stessa. Tale sistema risulta illimitatamente integrabile: e la sua soluzione generale, eguagliata a costante, dà i sistemi di circoli geodetici paralleli sulla superficie. Dalle proprietà di questo sistema si può dedurre inoltre che su qualunque superficie nota a curvatura costante, la determinazione delle linee geodetiche si riduce alla integrazione di un'ordinaria equazione differenziale di 1° ordine, del tipo di Riccati. Il medesimo risultato veniva ottenuto quasi contemporaneamente dal Bäcklund, seguendo una via geometrica che utilizza le proprietà della trasformazione complementare. Giustamente però rileva il Weingarten essere il suo procedimento più naturale, come quello che utilizza solo proprietà dell'elemento lineare, da cui unicamente dipende la riducibilità del problema delle geodetiche ad una equazione di Riccati.

Al notevole sistema di equazioni a derivate parziali, sopra ricordato, si collega inoltre la bella costruzione geometrica infinitesimale colla quale Weingarten insegnò a passare da una superficie a curvatura costante ad un'altra infinitamente vicina colla medesima curvatura, la distanza normale fra le due soddisfacendo alla equazione caratteristica del Cayley per le famiglie di Lamé. E sebbene Egli nulla abbia pubblicato su queste famiglie di Lamé composte di superficie colla medesima curvatura costante, ma siasi limitato a comunicarmi per lettera (nel 1884) quella costruzione fondamentale, ritengo ben giustificato il nome di *sistemi di Weingarten*, da me dato a quelle famiglie di Lamé, poichè a Lui è dovuto il primo passo nello studio di siffatti sistemi.

Veniamo ora ad alcune pubblicazioni di minor mole, ma tutte di singolare interesse.

Nel 1882, in una breve Comunicazione all'Accademia di Berlino (2), Egli riprende e semplifica, con ingegnose considerazioni, la classificazione

(1) *Ueber die Eigenschaften des Linienelementes der Flächen von constantem Krummungsmass* (1882-1883).

(2) *Ueber die Verschiebbarkeit geodätischen Dreiecke in krummen Flächen* (Sitzungsberichte.. ..).

data da Christoffel, delle superficie a seconda del grado di spostabilità dei loro triangoli geodetici, e dimostra che la terza e quarta classe di Christoffel si confondono in realtà nell'unica classe delle superficie a curvatura costante.

Nell'anno seguente, in un'altra Comunicazione alla stessa Accademia (1), tratta delle superficie a linee di curvatura isoterme, incontrate da Christoffel, e sulle quali il Cayley aveva richiamato l'attenzione dei geometri. Egli stabilisce un semplice criterio per riconoscere se una superficie appartenga a questa classe, e ne trae la conseguenza che la determinazione di questa classe di superficie dipende dalla integrazione di una equazione a derivate parziali del 4° ordine, precisando così il grado di difficoltà della ricerca. Dimostra di più che sopra ogni superficie nota della classe le linee di curvatura si ottengono con quadrature.

Gli studî successivi del Weingarten si volgono alla teoria delle deformazioni *infinitesime* delle superficie flessibili ed inestendibili, argomento che venne in seguito a formare un capitolo molto importante di geometria infinitesimale, ma sul quale allora si conoscevano ben pochi risultati. Nella Memoria inserita nel vol. 100 del Giornale di Crelle (2), Egli dà per il primo la trattazione sistematica del problema, in coordinate curvilinee qualunque, esprimendo tutti gli elementi della deformazione per un'unica funzione incognita (la funzione *caratteristica*), che deve soddisfare ad una equazione lineare del 2° ordine posta da Weingarten sotto forma invariantiva. Dopo ciò, riprende i risultati stabiliti da Jellet e Lecornu in modo poco rigoroso, per darne dimostrazioni più soddisfacenti.

In un altro lavoro, pubblicato antecedentemente nei Rendiconti di Berlino (3), sono trattati speciali problemi di deformazioni infinitesime mediante formole molto interessanti, che dànno le variazioni subìte dai coefficienti della seconda forma fondamentale.

La breve Nota del 1887 nelle Göttinger Nachrichten (4), inaugurava una nuova serie di notevolissime ricerche del Nostro sul problema dell'applicabilità. Ivi, con un metodo affatto nuovo e singolare, deduce Weingarten per sole quadrature dalle superficie d'area minima una nuova classe completa di superficie applicabili l'una sull'altra, appartenenti alla classe di Liouville, le quali, come più tardi osservò Darboux, possono considerarsi come le deformate di un certo paraboloide immaginario.

Proseguendo queste ricerche, Egli fu poi condotto, nel 1891 (5), a deter-

(1) *Ueber die Differentialgleichung der Oberflächen, welche durch ihre Krümmungslinien in unendlich kleine Quadrate getheilt werden können* (Sitzungsberichte...

(2) *Ueber die Deformationen einer biegsamen unausdehnbaren Fläche.*

(3) *Ueber die unendlich kleinen Deformationen einer beiegsamen, unausdehnbaren Fläche* (Setzungsberichtd, 28 Januar 1886).

(4) *Eine neue Classe auf einander abwickelbaren Flächen.*

(5) *Sur la théorie des surfaces applicables* (Comptes Rendus de l'Académie de Paris, mars et avril 1891).

minare ancora una nuova classe completa di superficie applicabili sopra un altro paraboloide immaginario. Così, sempre per opera di Weingarten, alle classi complete già determinate di superficie applicabili sopra due speciali superficie di rotazione, venivano ad aggiungersi due nuove classi, di tipo ben diverso.

Riflettendo su questi singolari risultati, fu condotto il Weingarten a riprendere il problema generale della applicabilità per esaminare se l'equazione dell'applicabilità rendesse ragione di questi successi. E questa una equazione del 2° ordine del tipo d'Ampère: ma in nessun caso essa ammette integrali intermediarî del 1° ordine, nè risulta accessibile ad altri metodi d'integrazione; sicchè nella sua forma attuale essa non spiegava, secondo la teoria generale, i risultati ottenuti per altre vie. Il Weingarten, studiando più attentamente i suoi procedimenti particolari, riuscì ad ottenere una trasformazione radicale dell'equazione della applicabilità in un'altra che è ancora della forma d'Ampère, ma sulla quale l'applicazione della teoria generale conduce appunto a ritrovare tutti i casi d'integrazione completa già ottenuti. Queste importanti ricerche, che costituiscono il *Nuovo metodo di Weingarten* pel problema dell'applicabilità, conseguirono il *grand prix des sciences mathématiques* dell'Accademia di Francia pel 1894, e vennero pubblicate nel tomo 20 degli Acta Mathematica (1), con una successiva aggiunta per un caso singolare, inserita nel tomo 22.

Essendomi così a lungo trattenuto sui magistrali lavori di geometria infinitesimale, poco aggiungerò per le sue altre publicazioni, pur molto notevoli.

I suoi lavori geodetici, di indirizzo pur sempre teorico, appartengono all'età giovanile (1862-1871) e contengono importanti risultati, che meritarono le più ampie lodi del generale Baeyer, il celebre capo della Commissione per la misura del grado nella media Europa.

Come saggio dei suoi studî idrodinamici troviamo dapprima una assai bella Memoria nelle Göttinger Nachrichten del 1890, ove Egli si occupa di trovare tutti i potenziali a tre variabili fra le cui derivate prime sussiste una relazione, e giunge al risultato ben singolare che se in questa relazione alle tre derivate si sostituiscono tre coordinate cartesiane ortoganali, si ottiene l'equazione d'una superficie d'area minima. Così Egli pote' ridurre lo studio di movimenti stazionarî dei liquidi alla teoria delle superficie d'area minima e precisamente a quella delle congruenze isotrope di Ribaucour collegate alle superficie minime. Altre due interessanti Note idrodinamiche dedicò Weingarten alla teoria dei vortici.

Nella teoria dell'elasticità abbiamo una sola pubblicazione, inserita nei Rendiconti della nostra Accademia (3 febbraio 1901), ma ben importante

(1) *Sur la déformation des surfaces* (1896).

pel nuovo indirizzo e per la serie di fortunate ricerche a cui ha dato l'impulso. I teoremi dell'ordinaria teoria dell'equilibrio dei corpi elastici si riferiscono al caso in cui tanto le tensioni quanto gli spostamenti variano dappertutto in modo continuo. In tal caso, se non agiscono forze esterne nè al contorno nè all'interno del corpo, non possono aversi tensioni interne. Osserva Weingarten che le cose cangiano affatto se, continuando ad ammettere la continuità nelle tensioni, si suppone che gli spostamenti soffrano invece discontinuità lungo una o più superficie. Allora queste discontinuità sono soggette a leggi semplici e notevoli, che il Weingarten pone in relazione colla teoria dell'applicabilità, dimostrando che le due superficie in cui viene a separarsi una superficie di discontinuità, allorquando si restituisce il corpo allo stato naturale, sono applicabili l'una sull'altra. Egli spiega di più come i teoremi generali della deformazione vengano ad introdurre una differenza essenziale fra il caso in cui lo spazio occupato da un corpo abbia connessione multipla e quello in cui la connessione è semplice.

L'opera scientifica di J. Weingarten, che abbiamo cercato di passare in rassegna, più assai che per la mole, è ragguardevole per la densità di geniali ritrovati. Egli amava invero di pubblicare soltanto risultati definitivi, in forma chiara e perfetta; ed ha certamente condannate all'oblìo molte altre ricerche, nella sua mente imcompiute.

Al nome di Weingarten, indissolubilmente legato ad importanti progressi della geometria infinitesimale, è assicurato un posto definitivo nella scienza. Di carattere profondamente buono: più inclinato, per innata e rara modestia, a far risaltare il merito altrui che ad innalzare il proprio: amabile e brillante nel conversare, Egli lascia in quanti lo conobbero il ricordo della sua simpatica figura, col rimpianto di averlo per sempre perduto.

Il Socio Celoria legge la Commemorazione del Socio nazionale sen. prof. Giovanni Schiaparelli.

Questa Commemorazione verrà pubblicata nel prossimo fascicolo.

PRESENTAZIONE DI LIBRI

Il Segretario Millosevich, dopo la lettura del processo verbale, presenta le pubblicazioni giunte in dono, segnalando quelle inviate dai Soci: Celoria, Pizzetti, Berlese, Fantòli, Silvestri, Lustig, Darboux, Greenhill, e dai signori: Alessio e Antoniazzi. Fa inoltre particolare menzione delle opere seguenti: *I pozzi di Venezia dal 1015 al 1906*, dono del Sindaco di Venezia; *Epistolario di Carlo Linneo*, 4ª serie del 4° vo-

lume, dono della Università di Upsala; *Opere complete di Cristiano Huygens,* tomo 2°, dono della Società olandese delle scienze; *Risultati del viaggio della « Belgica », fatto dalla spedizione antartica belga negli anni 1897-98-99.*

Il Presidente Blaserna fa omaggio, a nome dell'autore, del *Manuale di Fisica cristallografica* del Socio straniero prof. Voigt.

CORRISPONDENZA

Il Presidente Blaserna, prima della lettura del processo verbale della precedente seduta, dà il benvenuto ai Colleghi, coi quali è lieto di iniziare oggi i lavori del nuovo anno accademico; ed è anche lieto di riferire che essendosi recato a Berlino, alle feste centenarie di quella Università, quale rappresentante dell'Accademia dei Lincei, dell'Associazione internazionale delle Accademie e dell'Università di Roma, ricevette accoglienze splendide, improntate a tanta cordialità e a tanta deferenza, che palesavano chiaramente in quale grande considerazione fossero tenuti i Corpi scientifici da lui rappresentati. Aggiunge inoltre che essendosi anche recato in Parigi, all'Istituto di Francia, potè rilevare quanto cordiali e stretti siano i legami scientifici che l'Accademia dei Lincei ha con quell'Istituto.

Il Presidente Blaserna comunica che agli augurî inviati da lui a nome dell'Accademia a S. M. la Regina Madre, in occasione del Suo genetliaco, S. M. fece rispondere col seguente telegramma:

Onorevole Blaserna, Presidente Accademia Lincei

Roma.

Sua Maestà la Regina Madre ha accolto con viva simpatia gli augurî devoti riconoscenti da V. S. interpretati a nome codesta Accademia in questa fausta ricorrenza, e manda a Lei personalmente e agli Accademici tutti, l'espressione sincera del suo animo grato.

La Dama d'onore: Marchesa di Villamarina.

Il Segretario Millosevich partecipa alla Classe che il prof. A. Russo ha dichiarato di ritirarsi dal concorso al premio Reale di Fisiologia normale e patologica, del 1908, al quale aveva preso parte.

Lo stesso Segretario dà conto della corrispondenza relativa al cambio degli Atti.

Ringraziano per le pubblicazioni ricevute:

L'Accademia delle scienze di Lisbona; la Società delle scienze di Varsavia; la R. Società geologica d'Amsterdam; la Società geologica di Sydney; i Musei di storia naturale di New-York e di Sydney; l'Istituto Smithsoniano di Washington; l'Osservatorio di Cambridge Mass.; la Biblioteca Reale di Berlino; la Biblioteca Bodleiana d'Oxford; la Scuola politecnica di Zurigo e l'Università di Toronto.

OPERE PERVENUTE IN DONO ALL'ACCADEMIA

presentate nella seduta del 6 novembre 1910.

Agamennone G. — Intorno ai sismogrammi senza tremiti preliminari. (Estr. dal « Bollettino della Società Sismologica Italiana », vol. XIV, 1910). Modena, 1910. 8°.

Alessio A. — Sull'estensione dei principî fondamentali della nuova astronomia nautica alla astronomia geodetica. (Estr. dagli « Annali idrografici », 1909-10). Genova, 1910. 4°.

Antoniazzi A. — Posizioni medie per il 1900.0 di 637 stelle della zona da 46° a 55° di declinazione boreale osservate al circolo meridiano della Specola di Padova. Venezia, 1910. 4°.

Arnould V. — Le mode planétaire. Bruxelles, 1910. 8°.

Berlese A. — Brevi diagnosi di generi e specie nuovi di Acari. (Estr. dal « Redia », vol. VI). Firenze, 1910. 8°.

Binaghi R. — Il fenomeno di Tyndal nell'acqua potabile di Cagliari e la presenza dell'idrato di ferro colloidale. (Estr. dagli « Annali d'igiene sperimentale », 1910). Roma, 1910. 8°.

Boccardi G. — Gli studî astronomici in Italia. (Estr. dalla Rivista « Studium »). Pavia, 1910. 8°

Bosco G. — Nuova scienza universale. Invenzioni e scoperte fisiche, storiche, astronomiche, fisiologiche. Palermo, 1910. 8°.

Carnazzi P. — Azione della resina sulle lastre fotografiche. Nota. (Estr. dal « Nuovo Cimento », ser. V, vol. XII, 1906). Pisa, 1906. 8°.

Cavasino A. — Proposta di riforma al catalogo internazionale dei microsismi. (Estr. dal « Bollettino della Società Sismologica Italiana », vol. XIV, 1910). Modena, 1910. 8°.

Celoria G. — Giovanni Schiaparelli. Brevi note commemorative. Milano, 1910. 8°.

Conti L. — Sul regime uniforme nelle condotte d'acqua a sezione circolare. Siena, 1910. 4°.

Corrêa P. — Flora do Brazil. Algumas plantas uteis, suas applicações e distribuição geographica. Rio de Janeiro, 1909. 8°.

Darboux G. — Leçons sur les systèmes orthogonaux et les coordonnées curvilignes. Paris, 1910. 8°.

De Angelis d'Ossat G. — Per l'irrigazione dell'Agro romano. (Estr. dagli « Annali della Società degli Ing. ed Arch. italiani », 1910). Roma, 1910. 8°

De Angelis d'Ossat G. — Sulla geologia della provincia di Roma. IX. Pozzo scavato nella tenuta Carcaricola. (Estr. dal « Bollettino della Soc. Geologica italiana », 1910) Modena, 1910, 8°.

De Angelis d'Ossat G. — Di alcune opere idrauliche romane. (Estr. dagli « Annali della Società degli Ing. ed Arch. italiani », 1910). Roma, 1910. 8°.

De Angelis d'Ossat G. — Fondamento naturale ed economico della bonifica dell'Agro romano. (Estr. dagli « Annali della Società degli Ing. ed Arch. italiani, 1910). Roma, 1910. 8°.

De Astis G. — L'alcalinità della cenere nei vini meridionali e le cause principali della sua variazione. (Estr. dal periodico « Le stazioni sperimentali agrarie italiane », 1910, vol. XLIII). Modena, 1910. 8°.

Expédition antarctique Belge. Résultats du voyage du S. Y. Belgica en 1897-1898-1899. Botanique. Anvers, 1909. 4°.

Expédition antarctique Belge. Résultats du voyage du S. Y. Belgica en 1897-1898-1899. Géologie. Anvers, 1909. 4°.

Expédition antarctique Belge. Résultats du voyage du S. Y. Belgica en 1897-

1898-1899. Océanographie. Anvers, 1908. 4°.

Expédition Antarctique Belge. Résultats du voyage du S. Y. Belgica en 1897-1898-1899. Zoologie. Anvers, 1908. 4°.

Faccin F. — La grande cometa di Johannesburg (Worssell-Innes, 1910 a). (Estr. dalla « Rivista di fisica, matematica e scienze naturali », Pavia, 1910). Pavia, 1910, 8°.

Faccin F. — La natura e l'origine delle comete. Nuove vedute. Pavia, 1910, 8°.

Fries T. M. — Bref Och Skrifvelser af och till Carl von Linné. Del IV (Bref till och Från Abraham Bäck, 1741-55). Stockolm, 1910. 8°.

Fritsche H. — Die saecularen Aenderungen der Erdmagnetischen Elemente. Riga, 1910. 8°.

Gerste A. — Notes sur la médicine et la botanique des anciens Mexicains. Rome, 1910. 8°.

Goppelsroeder F. — Kapillaranalyse beruhend auf Kapillaritäts-und Adsorptionserscheinungen. Dresden, 1910. 4°.

Greenhill G. — Pendulum motion and spherical trigonometry. (Dal « Philosophical Magazine », 1910) s. l. nec d. 8°.

Hastings Moore E. — The New Haven mathematical Colloquium. New Haven, 1910. 8°.

Helmert F. R. — Die Schwerkraft und die Massenverteilung der Erde. (Encyklopädie der Mathem. Wissenschaften mit Einschluss ihrer Anwendungen). Leipzig, 1910. 8°.

Huygens C. — Oeuvres complètes. Tome douzième. La Haye, 1910. 4°.

Ivaldi G. — Le leggi dell'energia. Parte I. Genova, 1910. 8°.

Lajos M. — Species generis *Spalax*. A Földi Kutyák Fajai származás-es rendszertani Tekintetben a Magyar Tudományos Akadémia Megbízásából. Budapest, 1909. 8°.

Largaiolli V. — Ricerche biolimnologiche sui laghi Trentini. (Estr. dalla « Rivista mensile di Pesca e Idrobiologia », 1910). Pavia, 1910. 8°.

Lebon E. — Émile Picard: biographie, bibliographie analytique des écrits. Paris, 1910. 8°.

Longo B. — Ricerche su le Impatiens. (« Annali di Botanica, vol. VIII, fasc. 2). Roma, 1910, 8°.

Lussana S. — Proprietà termiche dei solidi e dei liquidi. Ricerche sperimentali. Memoria II. P. II. Compressibilità, coefficiente di dilatazione e calori specifici dei metalli e delle leghe (Estr. dal « Nuovo Cimento », ser. V, vol. XIX, 1910). Pisa, 1910. 8°.

Lussana S. — Sulla influenza della pressione e della temperatura sulla resistenza elettrolittica. Nota. (Estr. dal « Nuovo Cimento », ser. V, vol. XVIII, 1909). Pisa, 1909. 8°.

Lussana S. — Sul calore specifico dei liquidi a pressione costante sotto varie pressioni. Nota preliminare. Siena, 1908. 8°.

Lustig A. — I nucleoproteidi bacterici e loro proprietà immunizzanti. (Estr. dalla « Revista de la Sociedad médica Argentina », 1910). Buenos Aires, 1910. 8°.

Manasse E. — Cloritoide (Ottrelite) delle Alpi Apuane. (Estr. dagli « Atti della Società Toscana di Scienze Natur. ». Memorie, vol. XXVI). Pisa, 1910. 8°.

Manasse E. — Oxalite di Capo d'Arco (Isola d'Elba). Roma, 1910. 8°.

Manasse E. — Mirronite di Capo d'Arco (Isola d'Elba). Roma, 1910. 8°.

Martelli G. — Intorno a due insetti che attaccano l'*Inula viscosa*. (Estr. dal « Bollett. del Labor. di Zoologia gener. e agraria », 1910). Portici, 1910, 8°.

Martelli G. — Notizie sulla *Drosophila ampelophila* Lw. (Estr. dal « Bollett. del Labor. di Zoologia gener. e agraria », 1910). Portici, 1910. 8°.

Martelli G. — *Thea vigintiduopunctata* L. (Estr. dal « Bollett. del Laborat. di Zoologia gener. e agraria », 1910). Portici, 1910. 8°.

Martelli G. — Sulla presenza del maschio dell'*Icerya purkasi* Mask. in Italia. (Estr. dal « Bollett. del Labor. di

Zoologia gener. e agraria », 1910). Portici, 1910. 8°.

Martelli G — Alcune note intorno ai costumi e ai danni della Mosca delle asance. (Estr. dal « Bollett. del Labor. di Zoologia gener. e agraria in Portici », 1910). Portici, 1910. 8°.

Martelli G. — Notizie sull'*Eurytoma strigifrons* Thoms., parassita dell'*Apanteles glomeratus* Reinh. e dell'*Anilastus ebeninus* Thoms. (Estr. dal « Boll. del Labor. di Zoologia gener. e agraria », 1909). Portici, 1909. 8°.

Martelli G. — Altre notizie dietologiche della Mosca delle olive. (Estr. dal « Bollett. del Laborat. di Zoologia gener. e agraria » vol. IV, 1910) Portici, 1910. 8°.

Martelli G. — Parassiti indigeni ed esotici della *Diaspis pentagona* Targ., finora noti ed introdotti in Italia. Acireale, 1910. 8°.

Martelli G. — Contribuzioni alla conoscenza della *Dicranura vinula* L. e di alcuni suoi parassiti. (Estr. dal « Bollett. del Laborat. di Zoologia gener. e agraria », 1910 vol. III). Portici, 1910. 8°.

Mascart Y. — La cométe de Halley. (Extr. du « Bulletin de la Société astronom. de France ». 1910). Paris, 1910. 8°.

Mascart Y. — La détermination des longitudes et l'histoire des chronomètres. Détermination des longitudes. Études sur les chronomètres. Campagne de la Flore. (Extr. du Journal « L'Horloger »). Méru (Oise), 1910. 8°.

Middendorp H. W. — La pathogénèse de la tubercolose. Groningue, 1910. 8°.

Moraes de Almeida C. A. — Tratado elementar de electricidade. T. I. Lisboa, 1909. 8°.

Nijland A. A. — De koma der Komeet van Halley. S. l. 1910. 8°.

Oddo G. — Impiego del minerale di zolfo per la preparazione dell'acido solforico. Note I, II, III, IV. (Estr. dalla « Gazzetta chimica italiana », anno XXXVII, parte I). Roma, 1908. 8°.

Oddo G. — Impiego del minerale di zolfo per la preparazione dell'acido solforico. (Estr. dalla « Rassegna della industria solfifera », 1910). Caltanisetta, 1910. 8°.

Palladino P. — Sur le poids absolu des corps élémentaires, et dépendance de leurs propriétés chimiques et physiques du poids absolu et de la forme. (Extr. du « Moniteur scientifique — Quesneville », tome XXIV, II partie, 1910). Paris, 1910. 8°.

Palladino P. — Di alcune inesatte descrizioni sperimentali dei fenomeni capillari. (Estr. dalla « Rivista di fisica, matem. e sc. nat., 1910). Pavia, 1910. 8°.

Paoloni M. B. — Osservazioni preliminari allo studio del clima e dello stato endogeno di Montecassino. Torino, 1910. 8°.

Pizzetti P. — Intorno alle possibili distribuzioni della massa nell'interno della terra. (Estr. dagli « Annali di matematica pura ed applicata »). Milano, 1910. 4°.

Pizzetti P. — Tabelle grafiche per la risoluzione approssimativa di una equazione di Gauss che si incontra nel calcolo delle orbite. Pisa, 1910. 8°.

Pozzi (i) di Venezia 1015-1906. (Comune di Venezia). Venezia, 1910. 8°.

Rajna M. — Giovanni Schiaparelli e la Università di Bologna. Bologna, 1910. 8°.

Salmoiraghi F. — Saggi di fondo di mare raccolti dal R. piroscafo « Washington » nella Campagna idrografica del 1882. Nota I. Milano, 1910. 8°.

Sampson R. A. — Tables of the Four Great Satellites of Iupiter. (University of Durham Observatory). London, 1910. 4°.

Silvestri F. — Materiali per la conoscenza dei parassiti della Mosca delle olive. (Estr. dal « Bollett. del laborat.

di Zoologia generale e agraria » 1910). Portici, 1910. 8°.

Stella Starabba F. — Il cratere di santa Teresa nei campi Flegrei. (Estr. dagli « Atti della R. Accad. delle scienze fisiche e matem. di Napoli », 1910). Napoli, 1910. 4°.

Turati E. — Note critiche sulla *Pieris ergane* H. G. (Estr. dagli « Atti della Società italiana di scienze naturali », vol. XIX). Pavia, 1910. 8°.

Velenovsky Y. — Všeobecná Botanika. Srovnávací Morfologie. Díl III. Praze, 1910. 8°.

E. M.